



GÖTEBORGS UNIVERSITET

A, b, c

– en komparativ studie av läromedel i de inledande
matematikkurserna i Gy 2011

Josefin Antonsson Hanning

LAU370

Handledare: Lena Olsson

Examinator: Hans Ekbrand

Rapportnummer: HT11-2480-17



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: A, b, c – en komparativ studie av läromedel i de inledande matematikkurserna i Gy 2011

Författare: Josefin Antonsson Hanning

Termin och år: Ht 2011

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Lena Olsson

Examinator: Hans Ekbrand

Rapportnummer: HT11-2480-17

Nyckelord: Matematik, Läromedel, Gy 2011, Matematik 1

Sammanfattning

Syftet med studien har varit att jämföra det centrala innehållet, kunskapskraven och några läromedel för de inledande matematikkurserna i Gy 2011, *Matematik 1a*, *1b* och *1c*. Studien fokuserar på två underrubriker i kursernas centrala innehåll: *Sannolikhet och statistik* där innehållet är likt mellan kurserna och *Geometri* där innehållet skiljer sig mycket åt mellan kurserna. Metoden är komparativ textanalys av ämnesplanen för matematik i Gy 2011 och sex läroböcker (två för respektive kurs) från Natur & Kultur och Bonnier utbildning. I läromedelsanalysen fokuseras på skillnader och likheter mellan böckernas delmoment och uppgifter. Det framgår av analysen av ämnesplanen att det finns stora likheter i det centrala innehållet i kurserna *1b* och *1c*, medan *1a* skiljer sig mot de övriga kurserna genom ett större antal egna punkter och en tydligare koppling till karaktärsämnena. Resultatet av läroboksanalysen visar att det i *1a*-böckerna från båda förlagen stundtals ställs mindre krav på förkunskaper, att språket är mer vardagligt och att vissa delmoment behandlas mer ytligt än i *1b*- och *1c*-böckerna. Det framgår även att andelen uppgifter på den lägsta nivån, nivå 1, är högre i *1a*-böckerna och det finns även exempel på uppgifter som graderats till en högre svårighetsnivå i *1a*-böckerna än i övriga böcker. Av resultatet framgår också att delmoment som inte specifikt motiveras av det centrala innehållet förekommer i *1b*- och *1c*-böckerna, men inte i *1a*-böckerna. Den betydelse som studien får för läraryrket är bland annat att man som matematiklärare måste vara medveten om att läroböckerna i kurs *1a* riskerar att inte bli tillräckligt utmanande för duktiga elever och att man därför kan behöva komplettera materialet. Undervisar man i de övriga kurserna kan man istället behöva välja bort delmoment som inte motiveras av det centrala innehållet.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	1
2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	1
3. STYRDOKUMENT, LITTERATUR OCH TEORI	2
3.1 STYRDOKUMENT.....	2
3.2 FÖRHÅLLET MELLAN STYRDOKUMENT OCH LÄROBOKEN.....	4
3.3 ATT ANALYSERA LÄROMEDEL I MATEMATIK.....	5
3.4 SUMMERING.....	7
4. METOD OCH MATERIAL.....	8
4.1 METOD.....	8
4.2 AVGRÄNSNINGAR OCH URVAL	8
4.3 MATERIAL	9
4.4 RELIABILITET, VALIDITET OCH GENERALITET.....	9
5. RESULTATREDOVISNING	10
5.1 BESKRIVNING AV LÄROMEDEL	10
5.1.1 <i>Natur & Kultur</i>	10
5.1.2 <i>Bonnier utbildning</i>	11
5.2 VILKA SKILLNADER FINNS I DET CENTRALA INNEHÅLLET I KURSERNA MATEMATIK 1A, 1B OCH 1C?.....	12
5.2.1 <i>Sannolikhet och statistik</i>	13
5.2.2 <i>Geometri</i>	13
5.2.3 <i>Summering</i>	14
5.3 VILKA SKILLNADER FINNS DET I KUNSKAPSKRAVEN MELLAN KURSERNA MATEMATIK 1A, 1B OCH 1C?	14
5.4 HUR HAR DET CENTRALA INNEHÅLLET I KURSERNA MATEMATIK 1A, 1B OCH 1C TOLKATS I NÅGRA OLIKA LÄROMEDEL VAD GÄLLER VILKA DELMOMENT SOM HAR TAGITS MED?	15
5.4.1 <i>Sannolikhet och statistik</i>	15
5.4.2 <i>Geometri</i>	18
5.4.3 <i>Summering</i>	23
5.5 HUR SKILJER SIG NÅGRA OLIKA LÄROMEDEL ÅT, I KURSERNA MATEMATIK 1A, 1B OCH 1C, VAD GÄLLER VILKA UPPGIFTER SOM TAGITS MED?.....	24
5.5.1 SANNOLIKHET OCH STATISTIK	24
5.5.2 <i>Geometri</i>	26
5.5.3 <i>Summering</i>	28
5.6 SAMMANFATTNING.....	29
6. SLUTDISKUSSION	30
6.1 KONSEKVENSER FÖR LÄRARYRKET	32
7. REFERENSLISTA.....	33
8. BILAGOR	35
8.1 BILAGA 1. CENTRALT INNEHÅLL I GEOMETRI OCH SANNOLIKHET OCH STATISTIK I MATEMATIK 1A. (UTDRAG UR SKOLVERKET [WWW]).....	35
8.2 BILAGA 2. CENTRALT INNEHÅLL I GEOMETRI OCH SANNOLIKHET OCH STATISTIK I MATEMATIK 1B. (UTDRAG UR SKOLVERKET [WWW]).....	35
8.3 BILAGA 3. CENTRALT INNEHÅLL I GEOMETRI OCH SANNOLIKHET OCH STATISTIK I MATEMATIK 1C. (UTDRAG UR SKOLVERKET [WWW]).....	36

Tabellförteckning

Tabell 1: Innehåll i NK1a, NK1b och NK1c	10
Tabell 2: Innehåll B1a.....	11
Tabell 3: Innehåll i B1b och B1c	11
Tabell 4: Antal punkter i kursplanernas centrala innehåll	12
Tabell 5: Gemensamma, delvis gemensamma och egna punkter	13
Tabell 6: Antal delmoment i Sannolikhet och statistik.....	15
Tabell 7: Antal delmoment i Geometri.....	19

Diagramförteckning

Diagram 1: Andel uppgifter per nivå i Sannolikhet och statistik. Natur & Kultur.	24
Diagram 2: Andel uppgifter per nivå i Sannolikhet och statistik. Bonnier utbildning.	25
Diagram 3: Andel uppgifter per nivå i Geometri. Natur & Kultur.	27
Diagram 4: Andel uppgifter per nivå i Geometri. Bonnier utbildning.	28

1. Inledning

När jag började gymnasiet i början av 2000-talet, läste jag precis som alla andra den inledande kursen i matematik, *Matematik A*. Kursen var gemensam för alla gymnasieprogram, på så vis att kursplanen och betygskriterierna var gemensamma, dock var tanken att kursen genom ett tolkningsutrymme skulle färgas in och påverkas av programmålen för de olika gymnasieprogrammen. Som elev uppfattade jag och många andra detta tolkningsutrymme som orättvist eftersom det tycktes leda till att kursen blev olika svår på de olika programmen. Att så har varit fallet på en del skolor har jag även fått uppleva från lärarsidan under min utbildning i samband med VFU. När jag fick veta att det i den nya gymnasieskolan (Gy 2011) ska finnas tre olika inledande matematikkurser för olika gymnasieprogram, blev jag därför inte förvånad. Det kändes snarare som att något som redan förekom ute på skolorna nu befästes i styrdokumentet. Men även om jag inte blev särskilt förvånad, blev jag desto mer nyfiken på att få veta mer om hur de nya kurserna skiljer sig åt. Det är denna nyfikenhet som har varit drivkraften vid genomförandet av detta examensarbete.

Från och med höstterminen 2011 läser alla elever som börjar på gymnasiet under Gy 2011. För ämnet matematik innebär det flera nya kurser och en hel del förändringar i upplägg och innehåll. Bland annat ersätts den inledande kursen, *Matematik A*, av tre olika kurser:

- *Matematik 1a* för de yrkesförberedande programmen.
- *Matematik 1b* för estetiska programmet, humanistiska programmet, ekonomiprogrammet och samhällsvetenskapsprogrammet.
- *Matematik 1c* för teknikprogrammet och naturvetenskapsprogrammet.

Eftersom kurs *1a*, *1b* och *1c* är helt nya höstterminen 2011 finner jag det intressant att i mitt examensarbete undersöka hur olika dessa kurser egentligen är. Jag har dels tänkt undersöka vilka konkreta skillnader som finns i kursernas centrala innehåll och kunskapskrav, dels hur några läromedel i de olika kurserna skiljer sig åt.

Jag finner ämnet för examensarbetet utbildningsvetenskapligt relevant framförallt för att de matematikkurser som undersöks är helt nya. Vilket innebär att ingen tidigare forskning har bedrivits i ämnet. Ur en didaktisk synpunkt tror jag att uppsatsen framförallt kan intressera matematiklärare som undervisar i de aktuella kurserna. Detta eftersom undervisning i kurserna, i skrivande stund, inte ens har bedrivits under en hel termin. Jag tror att många matematiklärare ännu inte har hunnit sätta sig in i alla skillnader mellan kurserna och därmed borde de ha ett intresse av att få veta mer om skillnader mellan kurserna och skillnader mellan läroböcker i kurserna.

2. Syfte och frågeställningar

Som nämndes i inledningen har drivkraften i detta examensarbete varit min egen nyfikenhet att undersöka vilka skillnader det finns mellan de inledande matematikkurserna i Gy 2011 och hur dessa olikheter åskådliggörs i några nyskrivna läroböcker. Syftet med undersökningen har varit att studera vilka skillnader som finns i ämnesplanens centrala innehåll och kunskapskrav mellan gymnasiekurserna *Matematik 1a*, *Matematik 1b* och *Matematik 1c*, samt att granska hur det centrala innehållet har tolkats i några olika läroböcker.

Läroböcker i matematik kan skilja sig åt i upplägg, till exempel genom vilka olika typer av aktiviteter som tagits med. De flesta matematikböcker innehåller dock kapitel som behandlar

olika matematiska delmoment genom teorigenomgång och exempel som sedan följs av övningsuppgifter. Eftersom dessa moment är gemensamma i de flesta matematikläromedel har jag valt att fokusera på just delmoment och uppgifter i de av undersökningens frågeställningar som behandlar läromedel.

Frågeställningar:

- Vilka skillnader finns i det centrala innehållet i kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c*?
- Vilka skillnader finns det i kunskapskraven mellan kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c*?
- Hur har det centrala innehållet i kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c* tolkats i några olika läromedel vad gäller vilka delmoment som har tagits med?
- Hur skiljer sig några olika läromedel åt, i kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c*, vad gäller vilka uppgifter som tagits med?

3. Styrdokument, litteratur och teori

Uppsatsen behandlar styrdokument och läromedel i matematik samt deras förhållande till varandra. I detta stycke utreds först aktuella styrdokument i matematik, sedan förhållandet mellan styrdokument och läromedel och till sist forskning rörande matematikläromedel av intresse för studien.

3.1 Styrdokument

I gymnasieskolan före Gy 2011 har det funnits en inledande kurs i matematik, *Matematik A*. Kursen har varit gemensam för samtliga gymnasieprogram på så vis att det endast har funnits en kursplan, med gemensamma betygskriterier och mål att uppnå. Dock har kursplanen innehållit ett visst tolkningsutrymme för anpassning till de olika programmen. När regeringen (2009) överlämnade sin proposition om den nya gymnasieskolan till riksdagen var ett förslag till förändring att *kärnämnen*, det begrepp som betecknar ämnen som ingår i samtliga program, skulle ersättas av *gymnasiegemensamma ämnen* (Regeringen 2009:78). Skälet till ändringen var att begreppet kärnämne enligt regeringen innebär obligatoriska kurser för samtliga program på gymnasieskolan med samma omfattning och samma innehåll. Detta ansåg de dock vara missvisande eftersom flera kärnämnen även innehåller kurser som inte är obligatoriska för alla program (2009:79). Omfattningen av och innehållet i de nya gymnasiegemensamma ämnena skulle däremot kunna variera program emellan (2009:78).

Ett av de gymnasiegemensamma ämnen som föreslogs anpassas till olika program var matematik. I propositionen framgår att en inledande kurs i matematik om 100 poäng ska vara obligatorisk på samtliga program, men att innehållet i kursen bör anpassas till studieinriktningen och därför kan komma att se olika ut på olika program (Regeringen 2009:81). Det framgår även att regeringen har för avsikt att ge Skolverket i uppdrag att utforma olika alternativ till den inledande matematikkursen. Detta för att kursens centrala innehåll ska svara mot de innehållsliga krav som ställs på respektive utbildning. Vilket innebär att till exempel matematikkurserna på yrkesprogrammen ska utformas med ett centralt innehåll som är relevant för utbildningen (2009:39).

I Skolverkets presentation av Gy 2011 (Skolverket 2011) framgår att begreppet kärnämnen har ersatts av gymnasiegemensamma ämnen och matematikämnet har delats in i olika ”spår” för olika program. För de yrkesförberedande programmen finns a-spåret, för ekonomi-, estetiska-, humanistiska- och samhällsvetenskapsprogrammet finns b-spåret och för

naturvetenskaps- och teknikprogrammet finns c-spåret (2011:37). Detta innebär att det finns tre inledande kurser i matematik i Gy 2011 med namnen *Matematik 1a*, *Matematik 1b* och *Matematik 1c*. I Skolverkets redovisning av regeringsuppdraget (Skolverket 2010b) framgår även att de inledande matematikkurserna inte längre är en repetition av matematiken på grundskolan, till skillnad mot *Matematik A* (2010b:94).

Den anledningen som anges till att det finns olika kurser för olika program är att yrkesprogrammen behöver mer tid till programmens karaktärsämnen för att förbereda eleverna för yrkesverksamhet efter gymnasiet (Skolverket 2011:38). Därför har de gymnasiegemensamma ämnena en begränsad omfattning på de yrkesförberedande programmen, medan dessa ämnen ofta är en del av karaktären på de högskoleförberedande programmen. I Skolverkets redovisning av regeringsuppdraget (Skolverket 2010a) framgår att anledningen till att det finns två olika spår (b och c) även för de högskoleförberedande programmen är att antalet obligatoriska kurser är olika i de båda spåren (minst två för b och minst tre för c) (2010a:19). Genom att dela upp matematiken för de högskoleförberedande programmen i två spår anser Skolverket att man skapar bättre förutsättningar för att kurserna i respektive spår ska bilda en helhet (2010a:19). I redovisningen framgår även att den tidigare inledande matematikkursen, *Matematik A*, har varit för svår för många elever på de yrkesförberedande programmen, men inte tillräckligt utmanande för vissa elever på naturprogrammet (Skolverket 2010b:94).

I Gy 2011 beskrivs varje ämne i en ämnesplan, där ämnesplanerna för alla ämnen är uppbyggda på samma sätt (Skolverket 2011:48). I ämnesplanerna beskrivs respektive ämne i sin helhet genom syften och mål. Men även de kurser som ingår i ämnet beskrivs genom *centralt innehåll* och *kunskapskrav* för respektive kurs. Kurser i ett ämne kan bygga på varandra eller överlappa varandra. Om två kurser överlappar varandra kan de inte ingå tillsammans i en examen (2011:50). Detta är fallet för kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c* som alltså inte kan ingå gemensamt i en examen (Skolverket [www]). När det gäller det centrala innehållet i en kurs så anger det vilket innehåll som ska behandlas i undervisningen (Skolverket 2011:51). Det står däremot ingenting om hur mycket tid som ska ägnas åt de olika delarna, eller att alla delar ska väga lika tungt i undervisningen. Läraren kan även välja att utifrån elevernas behov och intresse komplettera med ytterligare innehåll. Vad gäller kunskapskraven för en kurs finns det preciserade krav för tre av betygsstegen – E, C och A (2011:52). Kunskapskraven formuleras i en löpande text, där texterna för de olika betygsstegen följer samma disposition.

I den nya ämnesplanen för matematik är det centrala innehållet indelat i olika underkategorier. Eftersom en del av innehållet i matematiken är svårplacerat har Skolverket valt att göra dessa underrubriker i form av breda kategorier (Skolverket 2010b:95). För kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c* finns fem gemensamma underrubriker:

- *Taluppfattning, aritmetik och algebra*
- *Geometri*
- *Samband och förändring*
- *Sannolikhet och statistik*
- *Problemlösning*

Punkterna under respektive underrubrik skiljer sig däremot mellan kurserna. *Matematik 1a* behandlar enligt Skolverket exempelvis mindre av algebra, geometri och funktioner för att i

stället ge mer plats åt matematik knuten till karaktärsämnen. Enligt Skolverkets bedömning innebär detta ”att abstraktionsnivån därmed inte blir lika hög i kurs *1a* som i kurserna *1b* och *1c*.” (Skolverket 2010a:19). I innehållet i b-spåret läggs fokus på statistik, modellering av ekonomiska och samhällsvetenskapliga frågeställningar samt estetiska aspekter av matematiken. Innehållet i c-spåret har fokus på att fördjupa funktionsbegreppet, förstärka algebran och aritmetiken, samt att dra paralleller mellan olika områden i matematiken till exempel genom samband och skillnader mellan begrepp (Skolverket 2010b:96).

Även kunskapskraven skiljer sig delvis åt mellan de olika spåren. För kurserna *1b* och *1c* är kunskapskraven gemensamma, medan kunskapskraven för kurs *1a* skiljer sig mot de andra kurserna (Skolverket 2010b:96). I kunskapskraven för *Matematik 1a* är karaktärsämnenas roll synlig. ”Ordet 'praxisnära' används för att peka på att vad eleven ska kunna göra sker i en 'praxis', som kan vara yrkeslivets praktik eller karaktärsämnets praktik i skolan.” (Skolverket 2010b:96). I kunskapskraven för *Matematik 1b* och *1c* är kopplingen till karaktärsämnen inte lika tydlig. Istället ”lyfts förmågan att kunna beskriva och använda samband mellan begrepp” (Skolverket 2010b:96).

3.2 Förhållandet mellan styrdokument och läroboken

Skolan är enligt Bremner (2003) beroende av *formella* och *informella* styrfaktorer. De formella styrfaktorerna består av styrdokument som skollag, läroplaner och ämnesplaner, medan de informella styrfaktorerna består av exempelvis äldre styrdokument, lärarnas erfarenheter, elevernas förståelse och läromedel (2003:9-10). Bremner menar vidare att läromedel i form av läroböcker är centrala i ämnet matematik på så vis att lärare och elever ofta vänder sig till boken istället för till styrdokumentet för att få veta kursens innehåll och svårighetsgrad (2003:10). Även Skolverkets granskning (Skolverket 2003), med fokus på lusten att lära i matematik, visar att läroboken har en dominerande roll i matematikundervisningen. Detta är framförallt gällande i grundskolans senare del och gymnasieskolan där läroboken i hög grad styr undervisningens innehåll, upplägg och organisering (Skolverket 2003:39). I rapporten framgår att matematikämnet tycks vara mest beroende av läroboken av alla skolämnen. I intervjuer med lärare för de högre stadierna framgår att det vanligaste förhållningssättet är att låta läroböckerna stå för uppgiftsval, arbetsmetoder och måltolkning (2003:39).

The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) organiserar den internationella studien TIMSS som undersöker elevers kunskaper i bland annat matematik. I IEA:s studier beskrivs den engelska termen curriculum som ett komplext begrepp med olika dimensioner (Schmidt, McKnight, Valverde, Houang & Wiley 1997:175).¹ Dessa dimensioner är *tilltänkt curriculum* (intended curriculum) som är styrdokumentsnivå, *förverkligad curriculum* (implemented curriculum) som består av lärar- och klassrumsnivå och *uppnådd curriculum* (attained curriculum) som är elevernas nivå det vill säga resultatet av det som sker i klassrummet (1997:175, min översättning). Till dessa nivåer har Schmidt m.fl. lagt till en nivå mellan de båda första nivåerna. Denna är *potentiellt förverkligad curriculum* (potentially implemented curriculum) som är läromedelsnivå. Detta eftersom de anser att läroböcker fungerar som en mellanhand mellan tilltänkt och förverkligad curriculum (1997:178). Ordvalet potentiellt förverkligande är intressant eftersom det anger att läroboken kan ses som ett potentiellt försök till att spegla styrdokumentet, men det innebär inte nödvändigtvis att alla läroböcker gör det. Dock menar till exempel Skolverket (2003) och Bremner (2003) att både matematiklärare och elever ofta låter läroboken stå för tolkningen av

¹ Curriculum = ”läroplan, kursplan, undervisningsplan” (Nordstedts [www]).

styrdokumentsnivån. Vilket med Bremlers termer innebär att de informella styrfaktorerna genom matematikläroboken ofta tillåts ha en ledande tolkningsroll av de formella styrfaktorerna.

Johansson (2003) har jämfört läroböcker i matematik för årskurs 7. I undersökningen ingår läroböcker från samma förlag men från olika årtal (1979, 1985 och 2001). Detta innebär att böckerna är utgivna under olika läroplaner (Lgr 69, Lgr 80 och Lpo 94). I Johanssons undersökning framgår att läroböckerna inte alltid är helt anpassade efter de läro- och kursplaner som är rådande när de utgivits. Till exempel anser hon att den tonvikt på problemlösning och autentiska uppgifter som finns i Lgr 80 inte speglas i läroböckerna från 1985 (2003:74). Hon hävdar även att läroboksförfattarna till läroboken från 2001 inte lyckats att behandla matematikens historia och matematikens betydelse i dagens samhälle som står i Lpo94 (2003:74). Genom dessa exempel menar Johansson att läroböckerna i undersökningen inte ger en komplett bild av de rådande läroplanerna, hon poängterar även att det faktiskt inte är läroboksförfattarnas utan skolans ansvar att eleverna uppnår målen (2003:75). Johansson tar även personlig kontakt med Undvall en av författarna till läroböckerna i undersökningen. Han anser att Lpo 94 är för generellt skriven och att de därför fick ta hjälp av de nationella proven i matematik vid utformandet av 2001 års lärobok för att få en konkret tolkning av läroplanen (Undvall genom Johansson 2003:75-76).

3.3 Att analysera läromedel i matematik

Pepin & Haggarty (2001), som har jämfört tyska, franska och engelska läroböcker i matematik, delar in fyra huvudområden inom vilka man kan analysera läromedel i matematik: *de matematiska intentionerna, de pedagogiska intentionerna, den sociala kontexten* samt *kulturella traditioner* (2001:160, min översättning).

- I de matematiska intentionerna undersöks vilken matematikkunskap som finns med i läroboken, vilka uppfattningar om matematikens natur som är implicita i boken och hur den matematiska kunskapen presenteras.
- I de pedagogiska intentionerna undersöks på vilka sätt eleven genom lärobokstexten hjälps (eller inte hjälps) att lära sig innehållet. På vilka sätt eleven hjälps (eller inte hjälps) av teori och exempel som är inkluderade i texten. Vidare på vilka sätt eleven hjälps (eller inte hjälps) av lärobokens retoriska röst.
- I den sociala kontexten undersöks skillnader i till exempel innehåll, abstraktionsgrad, hur delmoment behandlas och förväntningar på och ambition hos målgruppen.
- I kulturella traditioner undersöks hur läroböcker representerar olika nationella styrdokument och olika nationella kulturella traditioner.

Denna studie tillhör området den sociala kontexten eftersom fokus har legat på skillnader mellan läroböcker, till exempel vad gäller innehåll, delmoment och abstraktionsgrad.

I Skolverkets undersökning (2003) framgår skillnader som är intressanta för den sociala kontexten mellan de olika gymnasieprogrammen. Det handlar om skillnader i ambition och förväntningar på de olika elevgrupperna. Vid tiden för Skolverkets undersökning hade den inledande matematikkursen på gymnasiet, *Matematik A*, ett kunskapsinnehåll som var snarlikt grundskolans. Syftet var att eleverna skulle få en allmän medborgarkompetens, samt en tillräcklig matematikkompetens för den aktuella studieinriktningen (2003:47). För elever på yrkesförberedande program som deltagit i studien anses dessa båda syften liktydiga, medan

elever på de naturvetenskapliga och tekniska programmen uppfattade att *Matematik A* i praktiken ger utvidgade kunskaper i matematikämnet (2003:47). Det framgår alltså att *Matematik A* var något av en repetition av grundskolan på de yrkesförberedande programmen, medan kursen gav utvidgade kunskaper på de naturvetenskapliga och tekniska programmen. Förmodligen är detta en följd av att elever på de olika programmen ofta har olika goda förkunskaper i ämnet, men även en följd av det tolkningsutrymme som fanns i kursplanen. Enligt Skolverkets studie upplever många elever på yrkesförberedande program att kunskaperna från grundskolan är otillräckliga även om de där har fått betyget G. De flesta elever på de naturvetenskapliga och tekniska programmen tycks däremot ha en "naturligt" positiv inställning till matematik (2003:22). I elevintervjuer framgår även att det inte är ovanligt att gymnasieeleverna upplever att lärare har olika förväntningar på elever på olika program. De upplever att mest energi läggs på det naturvetenskapliga programmet (2003:47). I lärarintervjuerna i sin tur framgår att många lärare som undervisar i klasser med stor andel omotiverade elever verkar resignerade och har låga förväntningar på att alla elever ska klara exempelvis *Matematik A* (2003:47).

Matson (2009) har i en examensuppsats undersökt hur lärare anpassar undervisningen i *Matematik A* till olika elevgrupper och program. Hon menar att lärarna på de studieföreberedande programmen anpassar undervisningen till att eleverna ska läsa flera matematikkurser. Större fokus läggs därför på att behärska moment som återkommer i senare kurser till exempel algebra och flerstegsproblem (2009:19). På de yrkesförberedande programmen ligger fokus istället på praktisk matematik som eleverna kan använda i vardagen och kommande yrkesliv, till exempel procent, geometri och huvudräkning. Enligt undersökningen ställer lärarna även olika prestationskrav på de olika elevgrupperna. På de yrkesförberedande programmen har lärarna ofta siktet inställt på att eleverna ska klara G i betyg (2009:19). För de studieförberedande programmen ser lärarna gärna att eleverna som ska läsa A- och B-kursen ska klara G eller VG, medan eleverna som ska läsa C-kursen eller mer helst ska nå VG eller MVG i betyg.

Både Skolverkets undersökning (2003) och Matson (2009) visar på skillnader i den sociala kontexten när det gäller lärarnas förväntningar på och ambitionen hos elevgrupper på olika gymnasieprogram. Dessa förväntningar som uppenbarligen finns på de svenska gymnasieskolorna har säkert också varit en bidragande kraft till utformandet av tre olika inledande matematikkurser i Gy 2011.

En annan skillnad som kan studeras inom den sociala kontexten är skillnader i läroböckers innehåll. I grundskolan fanns tidigare två olika kurser i matematik, allmän och särskild kurs (Lgr 69). Johansson (2003) har bland annat undersökt läroböcker i allmän och särskild kurs från 1979 och 1985. Hon menar att om man jämför böckerna för allmän kurs med de för särskild kurs handlar skillnaden i huvudsak om att inkludera eller exkludera specifika begrepp (2003:68). Exempelvis finns begrepp som enligt Lgr 69 inte ingår i den allmänna kursen helt enkelt inte med i den aktuella läroboken utan endast i läroboken för särskild kurs. Förutom böckerna från 1979 och 1985 ingår även en lärobok från 2001 i undersökningen. Johansson anser att läroböckerna är jämförbara över tid, även om aktiviteter som problemlösning och temaarbete har tillkommit i 2001 års upplaga (2003:73). Men Johansson hävdar att även om 2001 års upplaga är mer varierad i sitt innehåll är det lätt för elever och lärare att ignorera aktiviteter som problemlösning. Hon menar att lärare kan använda den nya boken, men fortsätta att undervisa på samma sätt som förut (2003:73).

Även språkliga skillnader är en aspekt av den sociala kontexten. Myndigheten för skolutveckling (2008) har framställt ett material som behandlar språkliga dimensioner i

matematik. De framhäver att matematiken har ett eget språk, som kännetecknas av att det är mycket specifikt och exakt (2008:18). Detta innebär att det inte finns något överskott på information i matematiska texter jämfört med vardagligt språk där samma information ofta ges på flera olika sätt för att underlätta förståelsen. Det matematiska språket innehåller även ord som har en annan betydelse inom matematiken än ordens vardagliga betydelse (2008:16). Ett exempel är ordet "rymmer" som har den matematiska betydelsen "innesluter", men den vardagliga betydelsen "flyr". Skillnader mellan ett vardagligt språk och det mer abstrakta matematiska språket har varit viktiga i textanalysen i denna studie. Detta eftersom språkliga skillnader har varit en aspekt som undersökts för att skilja delmoment och uppgifter i de olika läroböckerna åt.

3.4 Summering

I Gy 2011 finns tre spår i matematik, a, b och c. Avsikten med att dela upp matematiken i flera spår är att gymnasiematematiken bättre ska svara mot de innehållsliga krav som ställs på respektive utbildning. Den tidigare inledande matematikkursen, *Matematik A*, har enligt Skolverket (2010b) inte kunnat tillgodogöras på bästa sätt av alla elever. Detta eftersom den har varit för svår för många elever på de yrkesförberedande programmen, men inte tillräckligt utmanande för vissa elever på naturprogrammet (2010b:94). Bremler (2003) menar att skolan är beroende av formella och informella styrfaktorer. Ser man till *Matematik A* kan man säga att de formella styrfaktorerna, det vill säga kursplanen, har varit gemensam för alla gymnasieprogram. De informella styrfaktorerna som elevernas förkunskaper och lärarnas förväntningar på eleverna har däremot skiljt sig åt mellan programmen. Att så varit fallet framgår till exempel av Skolverket (2003) och Matson (2009).

Ämnesplanen i matematik i Gy 2011 byggs upp av syften och mål som är gemensamma för samtliga kurser, samt ett centralt innehåll och kunskapskrav för varje enskild kurs. Det centrala innehållet anger vad som ska behandlas i undervisningen, men inte i vilken utsträckning. Läraren kan även välja att komplettera med ytterligare innehåll. Ett exempel på skillnader i kursernas centrala innehåll är enligt Skolverket att *Matematik 1a* tar upp mindre av algebra, geometri och funktioner för att i stället ge mer plats åt matematik knuten till karaktärsämnen. Detta gör att abstraktionsnivån blir lägre än i *1b* och *1c*. För kurserna *Matematik 1b* och *1c* är kunskapskraven gemensamma medan kunskapskraven för *1a* skiljer sig mot de andra kurserna, bland annat genom att karaktärsämnenas roll är synlig.

Steget från styrdokument till läromedel är inte helt problemfritt. Schmidt m.fl. (1997) beskriver läroboken som ett potentiellt förverkligande av styrdokumenten, vilket innebär att alla läroböcker inte nödvändigtvis är ett förverkligande av styrdokumenten. Dock tyder Skolverkets rapport (2003) på att både matematiklärare och elever ofta låter läroboken stå för tolkningen av styrdokumenten. I denna studie undersöks bland annat hur styrdokument genom det centrala innehållet i kurs *1a*, *1b* och *1c* har tolkats i några olika läromedel. Eftersom läroboken i matematik ofta får stå för tolkningen av styrdokumenten är det av stort intresse att se hur läroböckerna i undersökningen behandlar det centrala innehållet i respektive kurs.

Pepin & Haggarty (2001) framhäver fyra huvudområden inom vilka man kan analysera läromedel i matematik. Det område som har störst betydelse för den här undersökningen är *den sociala kontexten* där skillnader mellan läroböcker i till exempel innehåll och abstraktionsgrad behandlas. Viktigt för den sociala kontexten är även skillnader i förväntningar på och ambition hos målgruppen. Eftersom kurs *1a*, *1b* och *1c* skiljer sig åt rent innehållsmässigt och det framgått av bland annat Skolverket (2003) och Matson (2009) att förkunskaperna hos eleverna och lärarnas förväntningar på eleverna skiljer sig åt mellan de

olika gymnasieprogrammen, kan man tänka sig att det finns skillnader inom den sociala kontexten mellan de olika läroböckerna. Hur stora dessa är, och om de är motiverade av styrdokumentet, får dock analysen utröna.

4. Metod och material

4.1 Metod

Den metod som använts i undersökningen är textanalys, dels av ämnesplanen för matematik, dels av sex olika läroböcker i ämnet. Textanalysen kan ses som både kvantitativ och kvalitativ. Kvantitativa metoder som använts är till exempel att antal uppgifter räknats och jämförts mellan böckerna. Kvalitativa metoder är exempelvis närläsning av specifika textstycken i böckernas delmoment för att finna skillnader i formuleringar och ordval. Fokus i textanalysen har dock hela tiden legat på skillnader i den sociala kontexten (se stycke 3.3) mellan de aktuella texterna. Undersökningen är således främst *komparativ*, det vill säga jämförande (Johansson & Sveder 2006:65).

Johansson och Svedner menar att det är viktigt att ha tydliga tematiska kategorier vid textanalys (2006:65). De tematiska kategorier som jag utgått från i studien framgår av studiens frågeställningar (se stycke 2.). Dessa kan sammanfattas som kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c:s centrala innehåll* och *kunskapskrav*, samt de *delmoment* och *uppgifter* som tas upp i de olika läroböckerna. I resultatdelen används frågeställningarna som rubriker och därmed anger respektive rubrik vilken tematisk kategori som behandlas.

4.2 Avgränsningar och urval

Syftet med den här studien är att undersöka skillnader i det centrala innehållet och kunskapskraven i gymnasiekurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c* och hur dessa olikheter tar sig uttryck i några läroböcker. Detta görs dels genom en kortfattad översiktlig jämförelse av kursernas centrala innehåll och kunskapskrav, dels genom en närmare jämförelse av två av de fem underrubrikerna till kursernas centrala innehåll (se stycke 3.1). En underrubrik där målen är lika kurserna emellan och en där de är olika. I läromedelsanalysen jämförs sedan de kapitel som behandlar innehållet i dessa två underrubriker.

De läromedel som har valts ut till undersökningen är dels tre böcker från Natur & Kultur dels tre böcker från Bonnier utbildning.² Böckerna från Natur & Kultur valdes efter en kontakt med GR utbildning, som köper in läromedel åt skolorna i Göteborgsregionen. De bidrog med statistik över de "populäraste" matematikböckerna inom regionen. Av 66 skolor i regionen hade 55 procent beställt böcker till kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c* från Natur & Kultur (GR Marie, 2011). Eftersom det gav Natur & Kultur en klar majoritet bland bokinköpen i regionen valde jag att ta med dem i undersökningen. Böckerna från Bonnier utbildning valdes eftersom jag har egen erfarenhet av att arbeta med förlagets böcker, bland annat från VFU. Natur & Kultur och Bonnier utbildning är dessutom de enda förlagen som gör olika böcker i *Matematik 1a* för olika yrkesprogram (Natur & Kultur 2 olika, Bonnier utbildning 3 olika). Eftersom jag från min VFU har egen erfarenhet från Vård och omsorgsprogrammet valde jag de böcker i *Matematik 1a* som riktar sig delvis mot detta program.

² Bonnier utbildning har numera bytt namn till Sanoma utbildning, men eftersom Bonnier utbildning står angivet som förlag i de läroböcker som används i undersökningen kommer förlaget att benämnas Bonnier utbildning i uppsatsen.

4.3 Material

Det material som behandlas i undersökningen är dels ämnesplanen för matematik i Gy 2011, dels tre läromedel från vardera Natur & Kultur och Bonnier utbildning. I ämnesplanen för matematik ingår beskrivningar av det centrala innehållet och kunskapskraven i kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c*, som är de kurser som behandlas i undersökningen. De läromedel som behandlas är:

Natur & Kultur:

- *Matematik 5000 1a Röd*, riktar sig mot serviceinriktade yrkesprogram (Alfredsson, Erixon & Heikne 2011a).
- *Matematik 5000 1b* (Alfredsson, Bråting, Erixon & Heikne 2011b).
- *Matematik 5000 1c* (Alfredsson, Bråting, Erixon & Heikne 2011c).

Bonnier utbildning:

- *Matematik 1a Grön*, riktar sig mot elever som läser Barn och fritidsprogrammet, Naturbruksprogrammet och Vård och omsorgsprogrammet (Viklund, Gustafsson & Norberg 2011).
- *Matematik Origo 1b* (Szabo, Larson, Viklund, Dufåker & Marklund 2011b).
- *Matematik Origo 1c* (Szabo, Larson, Viklund, Dufåker & Marklund 2011c).

Eftersom böckernas titlar är långa kommer jag fortsättningsvis att använda mig av förkortningarna *NK1a*, *NK1b* och *NK1c* för Natur & Kulturs böcker och *B1a*, *B1b* och *B1c* för Bonnier utbildnings böcker. Läroböckerna beskrivs även mer utförligt i stycke 5.1.

4.4 Reliabilitet, validitet och generalitet

När det gäller reliabiliteten, med andra ord tillförlitligheten, i undersökningen är den god vad gäller analysen av skillnader i kurserna *1a*, *1b* och *1c*:s centrala innehåll och kunskapskrav. Resultaten har där framställts genom närläsning och det finns inget som talar för ett annat resultat vid en ny jämförelse. När det gäller de läromedel som undersökts har närläsning inte kunnat användas i samma utsträckning på grund av tidsbegränsningar i undersökningen. De resultat som framkommer beläggs genom autentiska exempel från de aktuella läromedlen, dock kan det finnas fler skillnader eller likheter mellan läromedlen som inte framkommit i analysen. Detta gör förstås att validiteten, det vill säga giltigheten, i undersökningen kan diskuteras. Där hävdar jag att resultaten ger en god bild av skillnader mellan de läromedel som undersöks, men att omfånget av skillnaderna endast kan fastläggas genom ytterligare djupstudier. De resultat som framgår av undersökningen är inte tänkta att generaliseras till andra befintliga läromedel i de aktuella kurserna. Men eftersom böcker från två olika förlag används kan man inte utesluta att de tendenser till skillnader mellan läromedel som framstår, även kan finnas i andra förlags läromedel.

5. Resultatredovisning

I detta avsnitt ges först en beskrivning av de läromedel som analyserats. Sedan presenteras resultatet av den textanalys som genomförts genom en rubrik för var och en av undersökningens frågeställningar. Sist följer en sammanfattning.

5.1 Beskrivning av läromedel

5.1.1 Natur & Kultur

Natur & Kulturs tre läroböcker *NK1a*, *NK1b* och *NK1c* är till utseendet mycket lika varandra. Layouten är likadan i de olika böckerna och det är endast färgerna, till exempel bakgrunds- och rubrikfärger, som skiljer sig åt (röd för *NK1a*, grön för *NK1b* och blå för *NK1c*). *NK1a*, *NK1b* och *NK1c* är skrivna av delvis samma författare: Lena Alfredsson, Patrik Erixon och Hans Heikne har varit med och skrivit samtliga böcker medan Kajsa Bråting tillkommer i *NK1b* och *NK1c*. Ser man till vilka kapitel som böckerna är indelade i så är de exakt samma för *NK1b* och *NK1c*: *Aritmetik – Om tal, Procent, Algebra, Geometri, Sannolikhetslära och statistik* samt *Grafer och funktioner*. Även *NK1a* innehåller kapitlen *Procent, Sannolikhetslära och statistik* samt *Geometri* men har även kapitlen: *Att arbeta med tal, Ekvationer och formler, Linjära och exponentiella modeller* samt *Fördjupning*. De kapitel som behandlats i undersökningen är kapitlen *Sannolikhetslära och statistik* samt *Geometri* för samtliga tre böcker.

De tre böckerna är uppbyggda på samma vis med teoriavsnitt, aktiviteter, teman med mera. Dessa olika avsnitt beskrivs i tabell 1. I analysen av delmoment studeras avsnittet *Teori* eftersom detta avsnitt innehåller teorigenomgång, exempel och övningsuppgifter. I analysen av uppgifter studeras avsnitten *Teori* och *Blandade övningar* eftersom det i dessa avsnitt förekommer graderade uppgifter. I Natur & Kulturs böcker finns a-, b- och c-uppgifter med stigande svårighetsgrad (Alfredsson m.fl. 2011a:3). För att enklare kunna jämföra uppgifter mellan de olika läroböckerna i undersökningen används termerna nivå 1, nivå 2 och nivå 3. För uppgifterna i Natur & Kulturs böcker gäller a = nivå 1, b = nivå 2 och c = nivå 3.

Tabell 1: Innehåll i *NK1a*, *NK1b* och *NK1c*

Teori	Innehåller teori, exempel och övningsuppgifter i kategorierna a, b och c i stigande svårighetsgrad.
Aktivitet	Är ofta menade att lösas i grupp. Finns i kategorierna: Upptäck, Undersök, Diskutera, Laborera och Modellera.
Tema	Teori och uppgifter anpassade till de olika gymnasieprogrammen.
Historik	Sätter in matematiken i ett historiskt sammanhang.
Problem	Problemlösning och Problem för alla*.
Diagnos	Där eleverna enskilt kan testa de grundläggande kunskaperna.
Repetitionsuppgifter	Om en elev behöver repetera delar av kapitlet.
Blandade övningar	Består av delarna: Utan räknare, Med räknare och Utredande uppgifter.

*endast i *NK1b* & *NK1c*

5.1.2 Bonnier utbildning

Bonniers tre läroböcker *B1a*, *B1b* och *B1c* har alla ett liknande upplägg, även om de båda Origo-böckerna (*B1b* och *B1c*) är mer lika varandra än *B1a*. Författarna – Attila Szabo, Niclas Larson, Gunilla Viklund, Daniel Dufåker och Mikael Marklund, är desamma för *B1b* och *B1c*. Av dessa är Viklund den enda som har varit med och skrivit *B1a*, vilket hon gjort tillsammans med Birgit Gustafsson och Anna Norberg. *B1b* och *B1c* har samma layout och i stort samma kapitelindelning. I *B1c* finns kapitlen *Tal, Algebra och ekvationer, Procent, Funktioner, Statistik, Sannolikhetslära* och *Geometri*. I *B1b* finns även det inledande kapitlet *Tabeller och diagram* och tillägget bevis i rubriken på geometrikapitlet (*Geometri och bevis*). I *B1a* är kapitlen: *Tal och räkning, Procent och lån, Statistik och undersökningar, Sannolikhetslära, Ekvationer och formler, Geometri och enheter, Matematiska samband* samt *Vinklar och symmetrier*. De kapitel som behandlats i undersökningen är för *B1a*: *Statistik och undersökningar, Sannolikhetslära, Geometri och enheter* samt *Vinklar och symmetrier*. För *B1b*: *Tabeller och diagram, Statistik, Sannolikhetslära* samt *Geometri och bevis* och för *B1c*: *Statistik, Sannolikhetslära* och *Geometri*.

I tabell 2 och tabell 3 beskrivs hur Bonniers böcker är upplagda med till exempel teoriavsnitt och aktiviteter.

Tabell 2: Innehåll *B1a*

Modeller	Teorigenomgång, exempel och uppgifter på olika nivåer.
Uppdrag	Mer omfattande uppgifter som kan lösas i grupp.
Välj rätt svar	Testa dina kunskaper i en tipsrad.
Blandade övningar	Blandade övningar på grundnivå, +-nivå och ++-nivå.
Test	Ett kapiteltest som avslutar varje kapitel.

I analysen av delmoment i *B1a* studeras avsnittet *Modeller* eftersom detta avsnitt innehåller teorigenomgång, exempel och övningsuppgifter. I analysen av uppgifter studeras avsnitten *Modeller* och *Blandade övningar* eftersom det endast förekommer graderade uppgifter i dessa avsnitt. I *B1a* finns det uppgifter på tre nivåer, grundnivå, +-nivå och ++-nivå (Viklund m.fl. 2011:3), där uppgifterna på den högsta nivån endast återfinns i *Blandade övningar*. I analysen har uppgifterna graderats som grundnivå = nivå 1, +-nivå = nivå 2 och ++-nivå = nivå 3.

Tabell 3: Innehåll i *B1b* och *B1c*

Teori och uppgifter	Teori, exempel och uppgifter av olika karaktär och på tre nivåer.
▣-uppgift	Uppgift av tematisk karaktär som tränar de förmågor som krävs för högre betyg.
Historia	Beskriver matematikens utveckling.
Problem och undersökningar	Tränar problemlösning genom omfattande och utmanande uppgifter.
Blandade uppgifter	Uppgifter från hela kapitlet på tre nivåer.
Test	Består av en del med räknare och en utan.

I analysen av delmoment i *B1b* och *B1c* studeras avsnittet *Teori och uppgifter* eftersom detta avsnitt innehåller teorigenomgång, exempel och övningsuppgifter. I analysen av uppgifter studeras avsnitten *Teori och uppgifter* och *Blandade uppgifter* eftersom graderade uppgifter endast förekommer i dessa avsnitt. I *B1b* och *B1c* finns uppgifter på tre olika nivåer, nivå 1, nivå 2 och nivå 3. Uppgifterna behandlas under samma nivånamn i analysen.

5.2 Vilka skillnader finns i det centrala innehållet i kurserna Matematik 1a, 1b och 1c?

Det centrala innehållet i kurserna *Matematik 1a*, *1b* och *1c* är fördelat under fem gemensamma underrubriker: *Taluppfattning, aritmetik och algebra*, *Geometri*, *Samband och förändring*, *Sannolikhet och statistik* och *Problemlösning* (se stycke 3.1). De punkter som står under dessa rubriker skiljer sig däremot åt kurserna emellan. I tabell 4 redovisas hur många punkter som tas upp under respektive rubrik i de tre kurserna.

Tabell 4: Antal punkter i kursplanernas centrala innehåll

	Matematik 1a	Matematik 1b	Matematik 1c
Taluppfattning, aritmetik och algebra	3 punkter	5 punkter	5 punkter
Geometri	4 punkter	4 punkter	5 punkter
Samband och förändring	4 punkter	5 punkter	5 punkter
Sannolikhet och statistik	2 punkter	2 punkter	2 punkter
Problemlösning	4 punkter	3 punkter	3 punkter
Summa	17 punkter	19 punkter	20 punkter

Studerar man kvantitativt antalet punkter som tas upp under respektive rubrik kan man se att flest punkter att behandla finns i kurs *1c* med 20 punkter, jämfört med 19 punkter i *1b* och 17 punkter i *1a*. Om man istället studerar innehållet i punkterna är det tydligt att infärgning av karaktärsämnena är viktigare i *1a* än i *1b* och *1c*. I *1a* nämns karaktärsämnena åtta gånger fördelat på sju punkter, jämfört med två gånger fördelat på två punkter i *1b* och endast en gång i en punkt i *1c*. Genom att betona karaktärsämnena i det centrala innehållet i kurs *1a* ges den plats åt matematik knuten till karaktärsämnena som Skolverket beskriver i sin redovisning av regeringsuppdraget angående Gy 2011 (se stycke 3.1).

Om man jämför hur många av punkterna i det centrala innehållet som är gemensamma eller delvis gemensamma för de olika kurserna märker kurs *1a* ut sig även här. Som redovisas i tabell 5 har alla tre kurser sex helt gemensamma punkter och en delvis gemensam punkt. Kurs *1a* och *1b* har sex gemensamma punkter och två delvis gemensamma punkter. *1a* och *1c* har inga gemensamma punkter förutom de som är gemensamma för alla kurserna. Medan *1b* och *1c* har 13 gemensamma och tre delvis gemensamma punkter. Om man ser till de punkter som är helt specifika för de olika kurserna har kurs *1a* nio egna punkter vilket utgör 53 % av kursens mål. *1b* har två egna punkter (11 %) och *1c* har fyra egna punkter (20 %). Man kan således konstatera att *1a* är den kurs som främst urskiljer sig från de andra kurserna genom det centrala innehållet. *1b* och *1c* däremot skiljer sig endast åt på ett fåtal punkter.

Som nämndes i stycke 5.1 har jag valt att göra en närmare jämförelse av två av de fem underrubrikerna till kursernas centrala innehåll. En underrubrik där punkterna är lika kurserna emellan och en där de är olika. Jag har valt *Sannolikhet och statistik* för att där finns minst

skillnader mellan kurserna (1 gemensam punkt och 1 delvis gemensam punkt för alla kurser, se tabell 5) och *Geometri* för att där finns stora skillnader mellan kurserna (inga gemensamma punkter för alla kurser och alla tre kurser har egna punkter, se tabell 5). I Bilaga 1-3 finns det centrala innehållet för dessa två underrubriker i sin helhet.

Tabell 5: Gemensamma, delvis gemensamma och egna punkter

	T, A & A	Geo	S & F	S & S	P	Summa
Gemensamma p. 1a, 1b, 1c			2	1	3	6
Gemensamma p. 1b, 1c	3	2	1	1*		7
Delvis gemensamma p. 1a, 1b, 1c				1*		1
Delvis gemensamma p. 1a, 1b	1					1
Delvis gemensamma p. 1b, 1c	1		2			3
Egna p. 1a	2	4	2		1	9
Egna p. 1b		2				2
Egna p. 1c	1	3				4

*Gemensam punkt för 1b och 1c, delvis gemensam för 1a, 1b och 1c

5.2.1 Sannolikhet och statistik

När det gäller *Sannolikhet och statistik* är det den underrubrik där innehållet i de tre kurserna är mest likt varandra. I samtliga tre kurser finns det två punkter. När det gäller kurs *1b* och *1c* är dessa båda punkter identiska:

- Granskning av hur statistiska metoder och resultat används i samhället och inom vetenskap.
- Begreppen beroende och oberoende händelser samt metoder för beräkning av sannolikheter vid slumpförsök i flera steg med exempel från spel och risk- och säkerhetsbedömningar.

Skolverket [www]

I kurs *1a* överensstämmer den andra punkten med de båda övriga kurserna. Den första punkten skiljer sig däremot på så vis att istället för ”inom vetenskap” står det ”i yrkeslivet”. Den första punkten har även tillägget ”Beskrivande statistik med hjälp av kalkylprogram” (Skolverket [www]).

5.2.2 Geometri

I underrubriken *Geometri* finns det fyra punkter i kurs *1a*, lika många i *1b* och fem punkter i *1c*. Inga av dessa punkter är gemensamma för alla kurser, men en punkt är gemensam och en delvis gemensam för *1b* och *1c*.

- Matematisk argumentation med hjälp av grundläggande logik inklusive implikation och ekvivalens samt jämförelser med hur man argumenterar i vardagliga sammanhang och inom naturvetenskapliga ämnen.
- Illustration av begreppen definition, sats och bevis, till exempel med Pythagoras sats och triangelns vinkelsumma.

Skolverket [www]

Ovanstående punkter är hämtade ur det centrala innehållet i kurs *1c*. Den övre punkten är delvis gemensam med *1b* där det istället för "naturvetenskapliga ämnen" står "olika ämnesområden". Den undre punkten är gemensam för båda kurserna. Förutom dessa båda punkter är de resterande punkterna under *Geometri* specifika för de olika kurserna. När det gäller *1a* är det tydligt att innehållet i geometri ska färgas av karaktärsämnena, eftersom dessa nämns i tre av fyra punkter. Ett exempel är att man ska välja vilka geometriska begrepp som ska behandlas i kursen utifrån karaktärsämnenas behov (Skolverket [www]). Alternativ till begrepp som kan bli aktuella som till exempel skala, sinus och symmetri anges, men vilka begrepp som sedan behandlas i undervisningen ska alltså karaktärsämnena avgöra.

I kurs *1b* kan man märka en viss infärgning av estetiska aspekter av matematiken. I de två punkter som är specifika för kursen nämns att man bland annat ska behandla förekomsten av symmetri i *konst från olika kulturer*, samt representationer av geometriska objekt och symmetrier med *estetiska uttryckssätt* (Skolverket [www]). I kurs *1c* behandlar de tre punkterna som är specifika för kursen begreppen, cosinus, sinus, tangens, vektorer och skalärer. De är samtliga viktiga för elever vid teknik- och naturvetenskapliga programmet i deras vidare studier i fysik och matematik. På så vis kan man säga att de tre punkterna i *1c* också är en infärgning av programmets karaktärsämnen.

5.2.3 Summering

Det centrala innehållet i *Matematik 1a*, *1b* och *1c* är fördelat under fem gemensamma underrubriker. De punkter som står under underrubrikerna skiljer sig däremot åt mellan kurserna både till antal och till innehåll. Flest punkter finns i kurs *1c* (20 st), något färre i *1b* (19 st) och minst i *1a* (17 st). I fråga om innehåll är sju punkter helt eller delvis gemensamma mellan alla kurser. Innehållsmässigt skiljer sig kurs *1a* från de övriga kurserna, där är 53 % av punkterna specifika för kursen. Kurs *1b* och *1c* har i sin tur stora likheter, 16 punkter är helt eller delvis gemensamma kurserna emellan, och endast 11 % av punkterna i *1b* och 20 % av punkterna i *1c* är specifika för respektive kurs.

Den underrubrik där innehållet är mest likt mellan alla tre kurser är *Sannolikhet och statistik*. Där finns två punkter som är helt gemensamma mellan *1b* och *1c*. Den ena punkten är även gemensam med kurs *1a*, medan den andra punkten är delvis gemensam. Den underrubrik där innehållet skiljer sig mest åt mellan kurserna är *Geometri*. Där finns fyra punkter som är specifika för kurs *1a*, två specifika för *1b* och tre specifika för *1c*. Förutom dessa punkter finns två punkter vilka är helt eller delvis gemensamma mellan kurs *1b* och *1c*.

5.3 Vilka skillnader finns det i kunskapskraven mellan kurserna Matematik 1a, 1b och 1c?

Kunskapskraven som krävs för de olika betygen A-E är identiska mellan *Matematik 1b* och *1c* (se stycke 3.1). Däremot skiljer sig kurs *1a* på flera punkter mot de båda övriga kurserna även om grunderna i kunskapskraven är desamma. En skillnad mellan kunskapskraven i *1a* och de båda övriga kurserna är att elevernas kunskap sätts i relation till programinriktningen i större utsträckning. Detta gör att karaktärsämnenas roll blir mer synlig (se stycke 3.1). Ett exempel på detta är att eleverna i kurs *1b* och *1c* ska kunna lösa uppgifter både med och utan digitala verktyg, medan eleverna i *1a* ska kunna lösa uppgifter både med och utan digitala och "praxisnära verktyg" (Skolverket [www]). Ett annat exempel är att eleverna i *1b* och *1c* ska kunna omformulera "realistiska" problemsituationer till matematiska formuleringar, medan eleverna i *1a* ska kunna göra matematiska formuleringar av "lämpliga delar av problemsituationer i karaktärsämnena" (Skolverket [www]).

Kunskapskraven i kurs *1a* urskiljer sig även genom att små förtydliganden ges som saknas i de övriga kurserna. Exempelvis ska eleverna i *1a* ”informellt tillämpa givna matematiska modeller” medan eleverna i *1b* och *1c* ska ”tillämpa givna matematiska modeller”. Ett annat exempel är att eleverna i *1a* ska uttrycka sig i ”enkel” skrift, jämfört med eleverna i *1b* och *1c* som ska uttrycka sig i skrift. I kunskapskraven för *1b* och *1c* finns istället några tillägg som saknas i *1a*, till exempel ska eleverna i *1a* kunna beskriva innebörden av några centrala begrepp, medan eleverna i *1b* och *1c* ska kunna beskriva innebörden av och ”samband” mellan begrepp. Ett annat exempel är att eleverna i *1a* ska kunna uttrycka sig med inslag av matematiska representationer, medan eleverna i *1b* och *1c* ska uttrycka sig med inslag av ”matematiska symboler” och ”andra” representationer.

5.4 Hur har det centrala innehållet i kurserna *Matematik 1a, 1b och 1c* tolkats i några olika läromedel vad gäller vilka delmoment som har tagits med?

I detta stycke analyseras läroböckerna utifrån vilka delmoment som tagits med vad gäller *Sannolikhet och statistik* samt *Geometri*. Med delmoment avses ett stycke i läroböckerna som består av teorigenomgång, exempel och övningsuppgifter. För Natur & Kulturs böcker innefattar detta delmoment i böckernas *Teoriavsnitt*. I Bonniers böcker behandlas delmoment i avsnittet *Modeller* i *B1a* och *Teori och uppgifter* i *B1b* och *B1c*. I analysen delas styckena *Sannolikhet och statistik* och *Geometri* först upp i olika undergrupper, sedan granskas vilka delmoment som tagits upp i läroböckerna under respektive undergrupp.

5.4.1 Sannolikhet och statistik

Det centrala innehållet i *Sannolikhet och statistik* är väldigt likt mellan *Matematik 1a, 1b och 1c* (se stycke 5.2.1, eller Bilaga 1-3). Utifrån det centrala innehållet har fem undergrupper skapats för att underlätta analysen: *Statistiska metoder och resultat*, *Granskning av statistik*, *Statistik med kalkylprogram* (endast *1a*), *Beroende och oberoende händelser* samt *Slumpförsök i flera steg*. I tabell 6 redovisas hur många delmoment som behandlas per undergrupp i respektive lärobok. Som framgår av tabellen är antalet delmoment ganska jämt fördelat i Natur & Kulturs böcker, medan *B1c* har något färre delmoment än de övriga av Bonniers böcker.

Tabell 6: Antal delmoment i *Sannolikhet och statistik*

	Nk1a	Nk1b	Nk1c	B1a	B1b	B1c
Statistiska metoder och resultat (1a, 1b, 1c)	2	2	1	2	4	2
Granskning av statistik (1a, 1b, 1c)	1	1	1	3	2	2
Statistik med kalkylprogram (1a)	2	1	1	1	0	0
Beroende och oberoende händelser (1a, 1b, 1c)	3	3	3	4	2	2
Slumpförsök i flera steg (1a, 1b, 1c)	1	3	3	2	3	3
Summa	9	10	9	12	11	9

Statistiska metoder och resultat

I *Statistiska metoder och resultat* behandlas till exempel tabeller, diagram och lägesmått. I Natur & Kulturs böcker finns två delmoment i *NK1a* och *NK1b*, ett för tabeller och diagram och ett för lägesmått. I *NK1c* behandlas istället tabeller, diagram och lägesmått i ett

gemensamt delmoment vilket innebär att progressionen är högre än i övriga böcker. Det finns även en innehållsmässig skillnad mellan *NK1a* och de båda övriga böckerna. Denna är att diagramformen histogram inte behandlas i *NK1a*, vilket gör att innehållet blir något förenklat jämfört med övriga böcker.

I Bonniers böcker finns två delmoment i *B1a* och *B1c* och fyra delmoment i *B1b*. Att det finns två extra delmoment i *B1b* beror på att boken inleds med ett extra kapitel om tabeller och diagram som saknas i de båda övriga böckerna. I *B1a* behandlar de två delmomenten tabeller och diagram samt lägesmått. I *B1b* behandlar de två extra delmomenten tabeller och diagram. De två övriga delmomenten är gemensamma med *B1c* och behandlar tabeller och diagram samt frekvenstabeller. Vad gäller lägesmått i *B1b* och *B1c* nämns dessa endast utan att presenteras närmare. I *B1b* står att det är "viktigt att känna till de vanligaste lägesmåten, medelvärde och median" (Szabo m.fl. 2011b:206) och i *B1c* anges endast att det är viktigt att känna till olika lägesmått (Szabo m.fl. 2011c:190). I båda böckerna står lägesmått listade som förkunskaper i kapitelinledningen. Vilket skiljer sig mot *B1a* där lägesmått behandlas som ett eget delmoment.

Jämför man presentationerna av diagram i *B1a* med den i *B1b* och *B1c* skiljer sig böckerna åt genom att ett mer avancerat matematiskt språk ibland används i de senare. När olika diagram presenteras står till exempel i *B1a* "Ett statistiskt material som är uppdelat i grupper åskådliggörs lämpligast med ett *cirkeldiagram* eller *stapeldiagram*." (Viklund m.fl. 2011:75). I *B1b* och *B1c* står det istället "Data som utgörs av *kvalitativa* variabelvärden, som till exempel attityd, bilmodell och kön visas oftast med hjälp av ett cirkel- eller stapeldiagram." (Szabo m.fl. 2011b:206). Här används alltså det mer vardagliga ordet "grupper" i *B1a*, medan det mer matematiskt korrekta "kvalitativa variabelvärden" används i *B1b* och *B1c*.

I både Natur & Kulturs och Bonniers böcker kan man urskilja en viss gradskillnad i hur lägesmått behandlas. Det behandlas grundligt i *NK1a*, *NK1b* och *B1a*, kortfattat i samband med tabeller och diagram i *NK1c* och nämns endast i *B1b* och *B1c*. Lägesmått verkar ses som ett delmoment som behöver behandlas i kurs *1a*, och mer som en förkunskap i kurs *1c*. Kurs *1b* placeras någonstans emellan då det behandlas som delmoment i Natur & Kulturs bok, men förkunskap i Bonniers bok.

Granskning av statistik

I *Granskning av statistik* behandlas till exempel vilseledande statistik, urval och svarsbortfall. I Natur & Kulturs böcker finns endast ett delmoment i denna undergrupp. Delmomentet är gemensamt för alla tre böcker och behandlar vilseledande statistik som visar hur diagram kan utnyttjas för att vilseleda läsaren (Alfredsson m.fl. 2011b:178).

I Bonniers böcker nämns vilseledande statistik, men man tar även upp viktiga aspekter för att kunna granska statistiska undersökningar, som urval, svarsbortfall och felmarginal. I *B1a* görs detta genom tre delmoment medan två används i *B1b* och *B1c*. Progressionen är dock något högre i *B1b* och *B1c* eftersom i stort sett samma innehåll behandlas i de tre böckerna. I *B1b* och *B1c* är delmomenten i stort sett identiska, medan upplägget är något enklare och mer kortfattat i *B1a*. Exempelvis när olika typer av urval presenteras är förklaringarna längre och mer generella i *B1b* och *B1c*: "Vid ett systematiskt urval utgår man från en lista och väljer ut till exempel var tionde person" (Szabo m.fl. 2011b:213). I *B1a* lyder förklaringen: "Systematiskt urval. Välj t.ex. var tredje elev från en klasslista." (Viklund m.fl. 2011:91). Det finns således en gradskillnad i hur grundläggande delmomentet behandlas mellan *B1a* och *B1b* och *B1c*, där mer generella förklaringar ges i de två senare böckerna. Denna skillnad skulle man dock kunna härleda till de formuleringsskillnader som finns i det centrala

innehållet i kurserna, det vill säga granskning av hur statistik används ”inom vetenskap” i kurs *B1b* och *B1c* och ”i yrkeslivet” i *B1a* (se stycke 5.2.1).

Det föreligger stora skillnader i hur läroboksförfattarna till Natur & Kulturs böcker har tolkat *Granskning av statistik* jämfört med författarna till Bonniers böcker. Delmomentet behandlas helt klart mer grundläggande i Bonniers böcker än i Natur & Kulturs. Allra mest grundligt behandlas momentet i *B1b* och *B1c*, där delmomentet presenteras mer ingående och generellt än i *B1a*.

Statistik med kalkylprogram

I *Statistik med kalkylprogram* behandlas till exempel beräkningar och rita diagram med kalkylprogram. Det är en punkt som endast förekommer i det centrala innehållet för *Matematik 1a*. Detta har dock inte hindrat läroboksförfattarna till *NK1b* och *NK1c* att ta med delmoment *Rita diagram med kalkylprogram* i böckerna. I *NK1a* tränger man dock lite djupare in på ämnet, genom fler exempel och ett extra delmoment. I Bonniers böcker finns ett delmoment med namnet *Rita diagram med kalkylprogram* i *B1a* medan kalkylprogram inte behandlas alls i *B1b* och *B1c*.

Beroende och oberoende händelser

I *Beroende och oberoende händelser* behandlas till exempel sannolikhetsdefinitionen och experimentella sannolikheter. I samtliga av Natur & Kulturs böcker behandlas stycket i tre gemensamma delmoment. Dock skiljer sig delmomenten något åt böckerna emellan, till exempel finns det en språklig skillnad när det gäller hur sannolikhetsdefinitionen presenteras. I *NK1a* står ”I slumpförsök där alla utfall har samma chans att inträffa” (Alfredsson m.fl. 2011a:121). I *NK1b* och *NK1c* står ”I slumpförsök där alla utfall är lika troliga” (Alfredsson m.fl. 2011c:229). Där formuleringen ”samma chans” i *NK1a* får sägas vara mer vardaglig och formuleringen ”lika troliga” i *NK1b* och *NK1c* mer matematisk. Delmomentet *Beroende händelser* behandlas även mer kortfattat i *NK1a* än i de övriga böckerna.

I Bonniers böcker behandlas beroende och oberoende händelser i fyra delmoment i *B1a* och två gemensamma delmoment i *B1b* och *B1c*. Innehållet är dock snarlikt i alla tre böcker, men progressionen är högre, (dvs. fler moment per delmoment tas upp) i *B1b* och *B1c*. Innehållet är även mer matematiskt avancerat i *B1b* och *B1c*. Ett exempel är hur experimentella sannolikheter presenteras. I *B1a* nöjer sig författarna med att presentera att man kan göra en undersökning när man inte vet sannolikheten för att något ska inträffa. I *B1b* och *B1c* beskrivs även hur man ska gå tillväga genom att använda sambandet mellan relativ frekvens och sannolikhet. Man använder sig även i högre utsträckning av matematiska termer som, ”händelse”, ”relativ frekvens” och att den relativa frekvensen ”närmar sig” sannolikheten för en händelse.

Ibland vet man inte hur stor sannolikheten är för att något ska inträffa. Då kan man göra en undersökning eller ta hjälp av officiell statistik.

B1a. Viklund m.fl. 2011:123

Det finns i praktiken många situationer där man inte på förhand kan bestämma sannolikheten för en händelse. I dessa fall kan man använda sig av att den relativa frekvensen för en händelse närmar sig sannolikheten för händelsen vid ett stort antal slumpförsök. Man kan då bestämma sannolikheten för en händelse med hjälp av experiment och statistik.

B1b. Szabo m.fl. 2011b:220

Delmomentet *Beroende och oberoende händelser* behandlas alltså i flera delmoment i samtliga sex läroböcker. Men i böcker från båda förlagen finns exempel på att ett mer

vardagligt språk stundtals används i böckerna för kurs *1a*, medan ett mer matematiskt korrekt språk används i *1b* och *1c*.

Slumpförsök i flera steg

I *Slumpförsök i flera steg* behandlas till exempel produktregeln, trädidiagram, utfallsdiagram och komplementhändelse. I Natur & Kulturs böcker behandlas stycket i ett delmoment i *NK1a* jämfört med tre delmoment i *NK1b* och *NK1c*. I *NK1a* behandlas endast delmomentet trädidiagram, medan även delmomenten försök med två föremål och komplementhändelse behandlas i *NK1b* och *NK1c*. Dessa är tre delmoment som kan behandlas enskilt eller komplettera varandra. För en ytlig förståelse av slumpförsök i flera steg kan det räcka med kännedom om något av delmomenten. Men för att få en djupare förståelse är det en fördel att ha kännedom om flera delmoment. Eftersom endast ett delmoment ingår i *NK1a* innebär det att eleverna där riskerar att få en ytligare förståelse än eleverna i *NK1b* och *NK1c*.

Det finns även skillnader i hur grundligt förklaringar ges i Natur & Kulturs böcker. I delmomentet trädidiagram finns till exempel i *NK1a* förklaringen att ett trädidiagram är ”ett träd med roten upp och grenarna ner” (Alfredsson m.fl. 2011a:126). Ett annat exempel är att en liten ruta som förklarar multiplikation av bråk finns med i *NK1a* i samband med att produktregeln förklaras. Dessa båda förklaringar saknas i *NK1b* och *NK1c*. En anledning kan vara att det är något som förväntas underförstås av eller vara en förkunskap hos eleverna i *1b*- och *1c*-kurserna, men alltså inte hos elever som läser *1a*.

I Bonniers böcker behandlas de två delmomenten utfallsdiagram och trädidiagram i *B1a* och de tre delmomenten produktregeln, trädidiagram och komplementhändelse i *B1b* och *B1c*. Även i detta stycke finns det en tendens till att innehållet behandlas mer grundligt i *B1b* och *B1c*. Ett exempel är hur produktregeln beskrivs. I *B1b* och *B1c* behandlas produktregeln som ett eget delmoment och en generell definition ges: ”Sannolikheten för att två oberoende händelser A och B ska inträffa är produkten av de enskilda händelsernas sannolikheter” (Szabo m.fl. 2011b:240). I *B1a* däremot beskrivs produktregeln endast i samband med trädidiagram: ”sannolikheten för en gren = produkten av sannolikheterna längs grenen” (Viklund m.fl. 2011:132). Detta innebär att eleverna som använder *B1a* riskerar att endast kunna använda produktregeln i samband med trädidiagram och inte som en generell metod för beräkning av slumpförsök i flera steg.

I både Natur & Kulturs och Bonniers böcker finns en gradskillnad i hur grundligt slumpförsök i flera steg behandlas. Innehållet behandlas grundligt i *1b*- och *1c*-böckerna och mer ytligt i *1a*-böckerna. Mest ytligt behandlas innehållet i *NK1a* där endast ett delmoment ingår.

5.4.2 Geometri

Det finns stora skillnader i det centrala innehållet i *Matematik 1a*, *1b* och *1c*, vad gäller *Geometri* (se stycke 5.2.1 och Bilaga 1-3). Utifrån det centrala innehållet har jag ändå försökt att göra en generell indelning av stycket i sex undergrupper, där de kurser för vilka gruppen är aktuell anges inom parentes: *Geometriska begrepp och objekt (1a, 1b)*, *Storheter och enheter (1a)*, *Symmetri (1a*, 1b)*, *Matematisk argumentation (1b, 1c)*, *Definition, sats och bevis (1b, 1c)* samt *Trigonometri och vektorer (1a*, 1c)*. I kurs *1a* ska vissa delmoment väljas efter karaktärsämnenas behov (se stycke 5.2.2) och därför har de undergrupper som endast står som alternativ i det centrala innehållet markerats med en stjärna. I kurs *1c* ska enligt det centrala innehållet geometriska begrepp som sinus, cosinus och vektorer behandlas. Eftersom detta är ett ganska stort område har jag valt att behandla dessa begrepp i en egen undergrupp (*Trigonometri och vektorer*) och inte under *Geometriska begrepp och objekt*.

Tabell 7: Antal delmoment i Geometri

	Nk1a	Nk1b	Nk1c	B1a	B1b	B1c
Geometriska begrepp och objekt (1a, 1b)	6	6	6	7	5	2
Storheter och enheter (1a)	2	2		4	1	
Symmetri (1a*, 1b)		1		1	1	
Matematisk argumentation (1b, 1c)		1	1		1	1
Definition, sats och bevis (1b, 1c)		2	3		2	2
Trigonometri och vektorer (1a*, 1c)			6			8
Summa	8	12	16	12	10	13

* står med som alternativ i 1a

I tabell 7 redovisas hur många delmoment som behandlas per undergrupp i respektive lärobok. Som framgår av tabellen skiljer sig antalet delmoment ganska mycket i Natur & Kulturs böcker. *NK1a* har minst (8 st), *NK1b* något fler (12 st) och *NK1c* flest (16 st). I Bonniers böcker är fördelningen något jämnare. Där har *B1b* minst delmoment (10 st), *B1a* något fler (12 st) och *B1c* flest (13 st).

Geometriska begrepp och objekt

I *Geometriska begrepp och objekt* behandlas till exempel omkrets, area, volym, skala och vinklar. Detta är en del av det centrala innehållet i kurs 1a där egenskaper och representationer av geometriska objekt ska behandlas och likaså ”geometriska begrepp valda utifrån karaktärsämnenas behov” (Skolverket [www]). Det är även en del av det centrala innehållet för kurs 1b där bland annat representationer av geometriska objekt behandlas. Geometriska begrepp och objekt behandlas dock inte i det centrala innehållet för 1c. Detta eftersom de geometriska begrepp som där nämns behandlas i stycket *Trigonometri och vektorer*.

I Natur & Kulturs böcker finns sex delmoment i *Geometriska begrepp och objekt* i alla tre böcker. Detta trots att det alltså inte är en del av det centrala innehållet i kurs 1c. I de tre böckerna behandlas inledningsvis ett liknande innehåll med geometriska figurer, omkrets, area och volym, men progressionen i innehållet skiljer sig åt böckerna emellan. I *NK1a* behandlas innehållet genom fem delmoment och i *NK1b* och i *NK1c* genom fyra delmoment. Det innehåll som behandlas är dock minst i *NK1a*, något större i *NK1b* och störst i *NK1c*. Ett exempel är att endast figurerna rektangel och triangel behandlas i det inledande delmomentet om omkrets och area i *NK1a* (Alfredsson m.fl. 2011a:212f). I *NK1b* och *NK1c* behandlas även figurer som polygon, parallelogram och parallelltrapets (Alfredsson m.fl. 2011c:157). Ett annat exempel är att det andra delmomentet om area och omkrets i *NK1a* och *NK1b* behandlar cirkeln, medan även cirkelsektorn inkluderas i *NK1c*. På samma sätt behandlas volym och begränsningsareor över fler delmoment i *NK1a* än i de båda övriga böckerna, och även här är progressionen störst i *NK1c*.

Det finns även språkliga skillnader mellan böckerna, där ett mer generellt matematiskt språk används i *NK1b* och *NK1c*. En kvadrat beskrivs till exempel på följande sätt i *NK1a* ”I en kvadrat är alla sidor lika långa” (Alfredsson m.fl. 2011a:213), medan det i *NK1b* och *NK1c* står ”En kvadrat är en rektangel med lika långa sidor” (Alfredsson m.fl. 2011c:157). Ett annat exempel är att där det i *NK1a* står cylinder, prisma och kon står det i *NK1b* och *NK1c* rak

cirkulär cylinder, rakt prisma och rak cirkulär kon. De båda exemplen visar på att språket delvis är mer vardagligt i *NK1a*. Det finns även språkliga skillnader mellan *NK1b* och *NK1c*. Ett exempel är att man i *NK1c* namngett två delmoment till "Omkrets och area för några enkla områden" (Alfredsson m.fl. 2011c:157) och "Area och volym för några enkla kroppar" (Alfredsson m.fl. 2011c:165). I *NK1b* kallas styckena däremot endast "Omkrets och area" och "Volym". Begreppen "områden" och "kroppar" som nämns i *NK1c* bidrar till ett mer matematiskt språk jämfört med de övriga böckerna.

Andra delmoment som behandlas i *Geometriska begrepp och objekt* är vinklar och vinkelsummor som behandlas i *NK1b* och *NK1c*, men inte i *NK1a* och delmomentet skala som behandlas i *NK1a* och *NK1b*, men inte i *NK1c*.

I Bonniers böcker behandlas *Geometriska begrepp och objekt* genom sju delmoment i *B1a*, fem i *B1b* och två i *B1c*. Området area, omkrets och volym behandlas i *B1a* över tre delmoment, i *B1b* över två delmoment och i *B1c* behandlas det inte alls. Jämför man teoriavsnittet i de aktuella delmomenten i *B1a* med de i *B1b*, finns en kvantitativ skillnad mellan böckerna där informationen är mer kortfattad och ytlig i *B1a*. Exempelvis beskrivs beräkning av volym i *B1a* med hjälp av en kub, vars volym beräknas, och sedan meddelas att "När du ska beräkna volymer av geometriska kroppar måste du i de flesta fall veta både basarean (B) och höjden (h)." (Viklund m.fl. 2011:192). Det matematiska begreppet "kroppar" används alltså i *B1a*, men förklaras inte, vilket det gör i *B1b* "Tredimensionella figurer kallas inom geometrin kroppar." (Szabo m.fl. 2011b:273). I *B1b* ges även fler exempel på geometriska kroppar som prisma och rätblock. Det ges även en mer generell beskrivning av vad som krävs för att beräkna volymen. "Volymen av en geometrisk kropp beror av både kroppens form och storlek." (Szabo m.fl. 2011b:273). Där förklaringen att man oftast måste veta både basarean och höjden i *B1a* är mindre generell än förklaringen att volymen beror av kroppens form och storlek i *B1b*.

Vinklar är ett annat område som behandlas i Bonniers böcker. I *B1a* genom ett delmoment och i *B1b* och *B1c* genom två gemensamma delmoment. Innehållsmässigt behandlas vinklar mer yttligt i *B1a*. Detta genom att endast vinklar i trianglar och fyrhörningar behandlas. I *B1b* och *B1c* behandlas vinklar i trianglar och andra månghörningar, men även andra sorters vinklar som vertikal- och alternatvinklar.

Skala är ett annat delmoment som finns med i *B1a* och *B1b*, men inte i *B1c*. Här ges i stort samma information i de båda böckerna. En skillnad är dock att en generell beskrivning om skala anges i *B1b* "Skalan anges med ett förhållande som kan förlängas eller förkortas precis som ett bråk" (Szabo m.fl. 2011b:277). I *B1a* beskrivs skala endast genom exempel som till exempel "1:200 betyder det att 1 cm på ritningen är 200 cm i verkligheten" (Viklund m.fl. 2011:247). Liknande exempel finns i *B1b*, men det finns alltså även en mer generell beskrivning. Övriga delmoment i *Geometriska objekt och begrepp* i Bonniers böcker är likformighet och kongruens, samt Pythagoras sats som alla återfinns i *B1a*. Pythagoras sats finns även med i *B1b* och *B1c*, men beskrivs där med bevis och hamnar därför under rubriken *Definition, sats och bevis*. I *B1a* behandlas endast beräkningar med Pythagoras sats.

Geometriska begrepp och objekt behandlas alltså grundligt i alla Natur & Kulturs böcker. I Bonniers böcker behandlas det grundligt i *B1a* och *B1b*, och endast genom två delmoment i *B1c*. I Natur & Kulturs böcker stiger progressionen genom de olika böckerna, där den är lägst i *NK1a*, något högre i *NK1b* och högst i *NK1c*. Det finns även språkliga skillnader mellan böckerna där ett mer vardagligt språk används i *NK1a* jämfört med de båda övriga böckerna. Även språkliga skillnader mellan *NK1b* och *NK1c* har upptäckts där den sistnämnda har ett

mer matematiskt korrekt språk. I Bonniers böcker finns exempel på att den information som ges är mer kortfattad och yttlig i *B1a* än i *B1b*. I *B1b* ges även mer generella förklaringar.

Storheter och enheter

I *Storheter och enheter* behandlas till exempel enheter för area och volym. I det centrala innehållet nämns det endast i kurs *1a*. Där står att mätning och beräkning av storheter samt enheter, enhetsbyten och måttetal som är viktiga för karaktärsämnen ska behandlas (Skolverket [www]). I Natur & Kulturs böcker finns area- och volymenheter med i alla tre böckerna, men det behandlas som delmoment endast i *NK1a* och *NK1b*. I *NK1c* behandlas det i samband med andra delmoment som area och volym. De två delmomenten som finns med i *NK1a* och *NK1b* är gemensamma.

I Bonniers böcker behandlas storheter och enheter genom fyra delmoment i *B1a*, ett i *B1b* och inte alls i *B1c*. I *B1a* behandlas tiopotenser och prefix i två delmoment och area och volymenheter i två delmoment. Tiopotenser och prefix är delmoment som kan finnas med i kapitel som inte undersöks i de andra böckerna, och därför bortses från att jämföra de delmomenten. I *B1b* behandlas area och volymenheter, men endast i ett delmoment. Progressionen är därmed något högre i *B1b* än i *B1a*. I *B1b* behandlas dessutom även areaenheter hektar och ar. I det stora hela är dock innehållet likartat vad gäller area- och volymenheter i de båda böckerna.

Symmetri

I *Symmetri* behandlas kort och gott symmetrier. Det är en del av det centrala innehållet i kurs *1b*. Där står att "Begreppet symmetri och olika typer av symmetriska transformationer av figurer i planet samt symmetriens förekomst i naturen och i konst från olika kulturer." (Skolverket [www]) ska behandlas i kursen. Även i det centrala innehållet för *1a* nämns symmetri, men endast som ett alternativ till ett geometriskt begrepp som kan väljas utifrån karaktärsämnenas behov (Skolverket [www]).

I Natur & Kulturs böcker behandlas symmetri som ett delmoment i *NK1b*. Det finns även med i *NK1c* men inte som ett delmoment i teoriavsnitten utan som ett tema (se tabell 1). I *NK1a* behandlas inte symmetri. I Bonniers böcker behandlas symmetri som ett delmoment i *B1a* och *B1b*, medan det inte behandlas alls i *B1c*. Om man jämför delmomentet symmetri i *B1a* och *B1b* är innehållet likartat till exempel behandlas spegel- och rotationssymmetri i båda böckerna. Däremot är innehållet mer kortfattat i *B1a*, exempelvis ägnas en sida åt teori jämfört med tre sidor i *B1b*.

Matematisk argumentation

I *Matematisk argumentation* behandlas till exempel begreppen implikation och ekvivalens. Området är gemensamt för det centrala innehållet i *1b* och *1c*. Det står att eleverna ska lära sig matematisk argumentation genom grundläggande logik med hjälp av implikation och ekvivalens (Skolverket [www]).

I Natur & Kulturs böcker finns ett delvis gemensamt delmoment om implikation och ekvivalens i *NK1b* och *NK1c*, medan området inte behandlas i *NK1a*. I delmomentet i *NK1b* och *NK1c* finns exempel på språkliga skillnader mellan böckerna, där ett mer vardagligt språk används i *NK1b*. Nedan ges två exempel, ett från vardera bok:

$$x - 3 = 0 \Rightarrow x^2 = 9$$

Om $x = 3$ så är x^2 alltid lika med 9.

Det omvända gäller inte.

Till ekvationen $x^2 = 9$ finns två lösningar, $x = 3$ och $x = -3$.

Om $x^2 = 9$, så gäller alltså inte enbart $x = 3$.

NK1b. Alfredsson m.fl. 2011b:218

$$x - 3 = 0 \Rightarrow x^2 = 9$$

Omvändning gäller ej. Den andra ekvationen har två lösningar ($x = \pm 3$) medan den första endast har en lösning ($x = 3$).

NK1c. Alfredsson m.fl. 2011c:182

Det första exemplet, som är från NK1b, är mer utförligt och mer vardagligt beskrivet än exemplet från NK1c. Detta genom att det matematiska påståendet förklaras skriftligt i NK1b (om $x = 3$ så är x^2 alltid lika med 9) vilket inte görs i NK1c. Det får antas att man därmed förväntar sig att eleverna i 1c-kursen själva kan utläsa påståendet.

I Bonniers böcker behandlas *Matematisk argumentation* i ett gemensamt delmoment i B1b och B1c. Området behandlas inte i B1a. Gemensamt för både Natur & Kultur och Bonnier är alltså att området inte behandlas i 1a-böckerna, men i 1b- och 1c-böckerna. I Natur & Kulturs böcker finns det dock en viss skillnad i språket, där ett mer vardagligt språk delvis används i NK1b.

Definition, sats och bevis

I *Definition, sats och bevis* behandlas till exempel bevisen för triangelns vinkelsumma och Pythagoras sats. Området är gemensamt för det centrala innehållet i kurs 1b och 1c. Det står att begreppen definition, sats och bevis ska illustreras exempelvis med hjälp av Pythagoras sats och triangelns vinkelsumma (Skolverket [www]).

I Natur & Kulturs böcker behandlas området i NK1b och NK1c, men inte i NK1a. I NK1b finns två delmoment där bland annat triangelns vinkelsumma och Pythagoras sats behandlas. I NK1c finns tre delmoment som behandlar triangelns vinkelsumma, Pythagoras sats, samt några andra bevis med vinklar, area och volym. Området behandlas således något mer kortfattat i NK1b.

Det finns även en del språkliga skillnader mellan böckerna. Ett exempel gäller beviset av Pythagoras sats. Beviset ges genom ett bildbevis och sambandet presenteras på följande sätt i NK1b: "I en rätvinklig triangel finns ett samband mellan sidornas längder som vi ska visa" (Alfredsson m.fl. 2011b:220). I NK1c står istället: "Det finns ett enkelt samband mellan sidornas längder i en rätvinklig triangel" (Alfredsson m.fl. 2011c:183). När beviset sedan är genomfört och slutsatsen (att de områden som är markerade med vitt på två olika bilder är lika stora) ska dras står det i NK1b: "Eftersom arean av det vita området är lika stor i båda figurerna gäller..." (Alfredsson m.fl. 2011b:220). I NK1c står istället: "Det vita området i de båda figurerna har naturligtvis samma area" (Alfredsson m.fl. 2011c:183). Ordvalen, "enkelt" samband och att figurerna "naturligtvis" har samma area, i NK1c vittnar om att eleverna i kurs 1c förväntas tycka att sambandet är enkelt och att det är självklart (naturligt) att de vita områdena har samma area. En förståelse som eleverna i 1b genom ett annat ordval i NK1b inte verkar förväntas ha.

I Bonniers böcker behandlas *Definition, sats och bevis* i två gemensamma delmoment i B1b och B1c. I B1a behandlas inte området. I delmomenten i B1b och B1c behandlas bevisen för triangelns vinkelsumma och Pythagoras sats.

Trigonometri och vektorer

I *Trigonometri och vektorer* behandlas till exempel sinus, cosinus, tangens och vektorer. Detta är främst en del av det centrala innehållet i kurs *1c*, men nämns även som ett alternativ till geometriska begrepp som kan väljas utifrån karaktärsämnenas behov i *1a*. I *1c* ägnas tre av fem punkter i det centrala innehållet till trigonometri och vektorer. Detta anger att det är en stor del av geometriinnehållet i kursen.

I Natur & Kulturs böcker behandlas området endast i *NK1c*, men där behandlas det grundligt genom sex delmoment. Även i Bonniers böcker behandlas området endast i *1c*-boken, och även där grundligt genom åtta delmoment. En anledning till att området inte behandlas i förlagens *1a*-böcker kan vara att böckerna riktar sig till serviceinriktade yrkesprogram. Eventuellt anser man att det inte finns ett behov för trigonometri och vektorer i karaktärsämnena på de programmen. Det kan tänkas att området istället finns med i förlagens böcker som riktar sig mot tekniskt inriktade yrkesprogram.

5.4.3 Summering

Vad gäller *Sannolikhet och statistik* framgår att även om det centrala innehållet i kurserna är väldigt likt kurserna emellan, finns det en del skillnader i hur läroboksförfattarna har tolkat styrdokumentet. Det kan till exempel utläsas en del skillnader i vilka förkunskaper eleverna i de olika kurserna förväntas ha. En sådan är momentet lägesmått som i Bonniers läroböcker behandlas som ett delmoment i *B1a* men förväntas vara en förkunskap i *B1b* och *B1c*. I Natur & Kulturs böcker behandlas lägesmått mer grundligt i *NK1a* och *NK1b* än i *NK1c*, kanske för att det även här förväntas att *1c*-eleverna har bättre förkunskaper. I Natur & Kulturs böcker finns även exempel på små förtydliganden i *NK1a* som saknas i *NK1b* och *NK1c*. Det kan antas att läroboksförfattarna anser att eleverna på *1b*- och *1c*-kursen redan har förkunskapen och därför inte behöver dessa förtydliganden. När det gäller Bonniers böcker finns exempel i *B1b* och *B1c* på ett delvis mer generellt och abstrakt matematiskt språk än i *B1a*.

Samtliga läromedel behandlar de områden i *Sannolikhet och statistik* som finns med i det centrala innehållet för de aktuella kurserna för respektive bok. Det finns dock en del innehållsliga skillnader mellan böckerna i hur grundligt områdena behandlas. Dessa skillnader är tydligast i *Slumpförsök i flera steg*. Området behandlas mer grundligt i båda förlagens *1b*- och *1c*-böcker än i *1a*-böckerna. En skillnad som framkommit mellan de olika förlagen är att *Granskning av statistik* behandlas mer grundligt i Bonniers böcker än i Natur & Kulturs böcker.

Vad gäller *Geometri* framgår att det finns stora skillnader i vilka delmoment som behandlas i de olika kurserna. Detta liksom det centrala innehållet i geometri skiljer sig åt. I samtliga böcker behandlas dock de områden som enligt det centrala innehållet ska behandlas i varje kurs. I Natur & Kulturs *1c*-bok finns en stark tendens till att även områden som inte står specifikt nämnda i det centrala innehållet är medtagna. I *NK1c* finns hela sex delmoment i *Geometriska begrepp och objekt* som inte är en uttalad del av det centrala innehållet i kursen. Även *NK1b*, *B1b* och *B1c* har med några delmoment som inte nödvändigtvis motiveras av det centrala innehållet, men dessa är inte lika många som i *NK1c*. I båda förlagens *1a*-böcker finns inga medtagna delmoment som inte motiveras av det centrala innehållet. I kurs *1a* finns en stor valfrihet i vilka geometriska begrepp som ska behandlas, eftersom dessa ska väljas utifrån karaktärsämnenas behov. Detta innebär att delmoment i *Symmetri* och *Trigonometri och vektorer* är ett alternativt innehåll i *1a*-böckerna. I *B1a* förekommer ett delmoment i *Symmetri*, men inget i *Trigonometri och vektorer*. I *NK1a* finns inget delmoment i dessa båda områden.

I *Geometriska begrepp och objekt* behandlas sex delmoment i samtliga av Natur & Kulturs böcker. Progressionen skiljer sig dock åt mellan böckerna, där den är lägst i *NK1a*, något högre i *NK1b* och högst i *NK1c*. Detta innebär att det totala innehållet som behandlas i delmomenten är störst i *NK1c*. Det finns även språkliga skillnader mellan böckerna, där ett mer matematiskt språk används i *NK1b* och *NK1c* och ett mer vardagligt språk används i *NK1a*. I *Matematisk argumentation* och *Definition sats och bevis* finns även exempel på språkliga skillnader mellan *NK1b* och *NK1c*, där ett mer vardagligt språk används i *NK1b*. *Definition sats och bevis* behandlas även mer kortfattat i *NK1b* än i *NK1c*.

I analysen av Bonniers böcker framgår att de delmoment som är gemensamma för *B1b* och *B1c* är så gott som identiska. I de delmoment som är gemensamma för *B1a* och *B1b* framgår att det finns en kvantitativ skillnad mellan teoriavsnitten där de är mer kortfattade och ytliga i *B1a*. Dessa skillnader är tydligaste i *Geometriska begrepp och objekt* och *Symmetri*. I *Geometriska begrepp och objekt* finns även exempel på mer generella beskrivningar av matematiska begrepp i *B1b* än i *B1a*.

5.5 Hur skiljer sig några olika läromedel åt, i kurserna Matematik 1a, 1b och 1c, vad gäller vilka uppgifter som tagits med?

I detta stycke analyseras uppgifter i läroböckerna i de avsnitt där graderade uppgifter förekommer. Vilka avsnitt som är aktuella för respektive lärobok framgår av stycke 5.1.

5.5.1 Sannolikhet och statistik

Räknar man det totala antalet graderade uppgifter i sannolikhet och statistik i Natur & Kulturs böcker finns det totalt 116 i *NK1a*, 124 i *NK1b* och 116 i *NK1c*. Till antalet är således uppgifterna i stort sett lika många i böckerna, om än något fler i *NK1b*. I diagram 1 redovisas hur övningsuppgifterna i Natur & Kulturs böcker är fördelade procentuellt på de olika nivåerna 1, 2 och 3. Som synes i diagrammet finns det ungefär 10 procentenheter fler uppgifter på nivå 1 i *NK1a* än i *NK1b* och ungefär 15 procentenheter fler i *NK1a* än i *NK1c*. På nivå 2 finns det en aning färre uppgifter i *NK1a* än i *NK1b* och *NK1c*. På nivå 3 bildas i diagrammet en tydlig trappa där det finns minst uppgifter i *NK1a*, något fler i *NK1b* och flest i *NK1c*. Gemensamt för alla tre böcker är att det finns flest uppgifter på nivå 1 och minst på nivå 3.

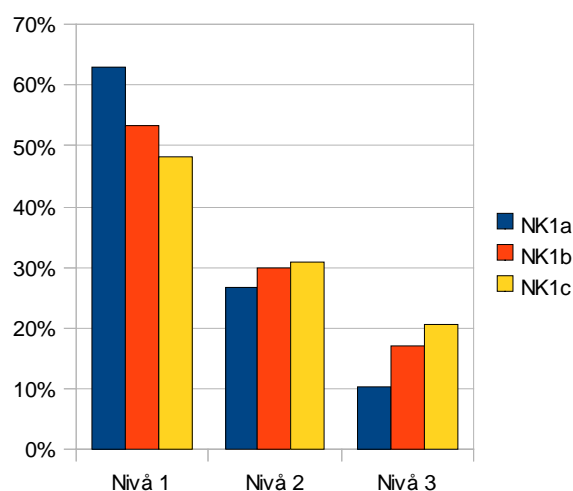


Diagram 1: Andel uppgifter per nivå i Sannolikhet och statistik. Natur & Kultur.

Ser man till uppgifternas innehåll är många av uppgifterna i sannolikhet och statistik gemensamma i Natur & Kulturs böcker. Hela 63 uppgifter är gemensamma i teoriavsnittet i alla böcker, ytterligare 11 uppgifter är gemensamma mellan *NK1a* och *NK1b* och 25 uppgifter gemensamma mellan *NK1b* och *NK1c*. Detta innebär att 95 % av uppgifterna i teoriavsnittet i *NK1b* är gemensamma med uppgifter i någon av de andra böckerna. För *NK1a* är 81 % gemensamt och för *NK1c* 92 %. Anmärkningsvärt är att fyra uppgifter som är gemensamma mellan böcker har graderats till olika nivåer i böckerna. Det gäller en uppgift på nivå 3 i *NK1a* som är satt till nivå 2 i de andra böckerna, två uppgifter på nivå 2 i *NK1a* och *NK1b* som är nivå 1 i *NK1c* samt en uppgift på nivå 3 i *NK1b* som är nivå 2 i *NK1c*. I samtliga fall har alltså uppgifter graderats till en lägre svårighetsgrad i *NK1c* jämfört med de övriga böckerna.

Det finns även skillnader i uppgifternas abstraktionsgrad mellan böckerna. Ett exempel är en uppgift i *NK1a* som lyder "Hur stor är risken att inget frö gror?" (Alfredsson m.fl. 2011a:129). I *NK1b* och *NK1c* är uppgiften istället "Visa att risken att inget frö gror är mindre än 1 %" (Alfredsson m.fl. 2011b:259). De båda uppgifterna beräknas på samma sätt, men formuleringen är mer tillrättalagd i *NK1a* och mer abstrakt i de övriga böckerna. Det finns även exempel på att uppgifter som består av flera deluppgifter i *NK1a* och *NK1b* består av färre deluppgifter i *NK1c*. Ett exempel är en uppgift som handlar om att tolka ett diagram som beskriver hur elever i en årskurs kommer till skolan. I *NK1a* och *NK1b* finns de tre delfrågorna "a) Hur många cyklade? b) Hur många elever går det i årskursen? c) Hur många procent cyklade?" (Alfredsson m.fl. 2011a:135). I *NK1c* finns endast den sista delfrågan "Hur många procent cyklade?" (Alfredsson m.fl. 2011c:252). För att kunna beräkna hur många procent som cyklade måste man dels veta hur många som cyklade, dels hur många elever det går i årskursen. I *NK1a* och *NK1b* kan eleverna alltså använda sig av svaren på deluppgifterna a och b för att svara på deluppgift c. Eleverna i *NK1c* måste däremot själva lista ut och beräkna vilken information de behöver för att lösa uppgiften. Delfrågorna a och b gör att uppgiften blir mer tillrättalagd i *NK1a* och *NK1b*.

I Bonniers böcker är det totala antalet graderade uppgifter i *Sannolikhet och statistik* 139 i *B1a*, 200 i *B1b* och 160 i *B1c*. *B1b* har således ca 40 % fler uppgifter än *B1a* och ca 25 % fler än *B1c*. En anledning till den skillnaden får antas vara att *B1b* har ett extra kapitel om *Tabeller och diagram* som saknas i de båda övriga böckerna.

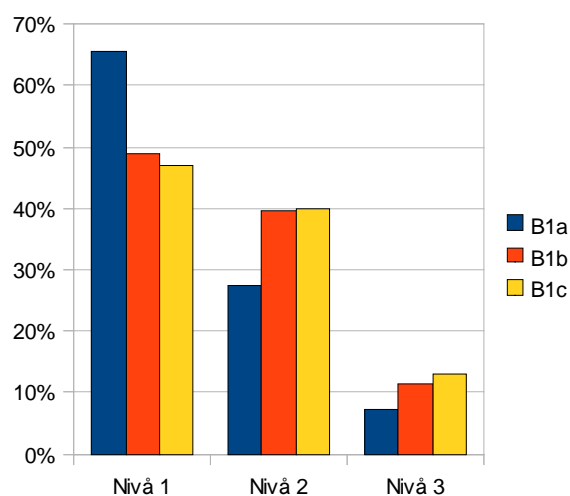


Diagram 2: Andel uppgifter per nivå i *Sannolikhet och statistik*. Bonnier utbildning.

I diagram 2 redovisas hur övningsuppgifterna i Bonniers böcker är fördelade procentuellt på de olika nivåerna 1, 2 och 3. Som synes i diagrammet är andelen uppgifter på olika nivåer ganska jämt fördelad mellan *B1b* och *B1c*, där flest uppgifter finns på nivå 1, något färre på nivå 2 och minst på nivå 3. I *B1a* är majoriteten (66 %) av uppgifterna på nivå 1, 27 % på nivå 2 och endast 7 % på nivå 3. Att uppgifterna är jämt fördelade mellan *B1b* och *B1c* är inte konstigt med tanke på att uppgifterna i böckerna är i stort sett identiska. Det som gör att böckerna skiljer sig något åt är det extra kapitlet *Tabeller och diagram* i *B1b*. För samtliga av Bonniers böcker liksom för Natur & Kulturs böcker gäller att flest uppgifter finns på den grundläggande nivå 1 och minst på nivå 3.

Ser man till innehållet i uppgifterna är de identiska i *B1b* och *B1c* (i de båda kapitel som är gemensamma mellan böckerna). Uppgifterna i *B1a* är inte gemensamma med de båda övriga böckerna, men eftersom många delmoment är gemensamma finns det uppgifter som påminner om varandra böckerna emellan. När man jämför dessa uppgifter verkar det finnas en tendens till att svårighetsgraden är något högre i *B1b* och *B1c* än i *B1a*. Det kan handla om liknande uppgifter som har graderats till olika nivå i de olika böckerna. Ett exempel är en uppgift där man med hjälp av vinstplanen för en trisslott ska räkna ut hur stor chansen är att vinna eller inte vinna olika vinster. Denna uppgift är graderad till nivå 2 i *B1a* (Viklund m.fl. 2011:119), men nivå 1 i *B1b* och *B1c* (Szabo m.fl. 2011b:239). När det gäller uppgifter på nivå 1 som behandlar enkla sannolikheter är dessa delvis mer tillrättalagda i *B1a*. Om man till exempel ska beräkna hur stor sannolikheten är att dra en röd legobit ur en kartong får man både veta det totala antalet legobitar och antalet röda legobitar (Viklund m.fl. 2011:119). I en liknande uppgift i *B1b* och *B1c*, där man ska beräkna sannolikheten att dra en röd karamell ur en påse, anges endast antalet röda karameller och inte det totala antalet (Szabo m.fl. 2011b:234). Detta måste eleverna därmed beräkna själva. Ett annat exempel är en uppgift där eleven ska rita ett utfallsdiagram över de sannolika utfallen när man singlar slant två gånger. I *B1a* instrueras eleverna ”Sätt första kastets alternativ på ena axeln och det andra på den andra axeln.” (Viklund m.fl. 2011:131). I *B1b* och *B1c* ges inga liknande instruktioner och eleverna förväntas därmed själva kunna rita upp diagrammet (Szabo m.fl. 2011b:235). De båda exemplen visar på att eleverna som använder *B1b* och *B1c* förväntas göra fler beräkningar själva och därmed i viss mån ha en större förförståelse.

5.5.2 Geometri

Räknar man det totala antalet graderade uppgifter i Geometri i Natur & Kulturs böcker finns det totalt 113 i *NK1a*, 183 i *NK1b* och 227 i *NK1c*. Till antalet är det alltså stor skillnad mellan böckerna, vilket delvis kan förklaras med skillnader i kursernas centrala innehåll och skillnader i antalet delmoment (se tabell 7). I diagram 3 redovisas hur uppgifterna i geometri i Natur & Kulturs böcker är fördelade procentuellt på de olika nivåerna 1, 2 och 3. Som framgår av diagrammet är andelen uppgifter på nivå 1 i *NK1a* högre än i de övriga böckerna, 10 procentenheter jämfört med *NK1b* och 14 procentenheter jämfört med *NK1c*. På nivå 2 är andelen uppgifter högst i *NK1b*, 5 procentenheter mer än *NK1c* och 8 procentenheter mer än *NK1a*. På nivå 3 har *NK1c* en markant andel fler uppgifter än de övriga böckerna, dubbelt så många som i *NK1a* och nästan dubbelt så många som i *NK1b*. Gemensamt för alla tre böcker är att det finns flest uppgifter på nivå 1 och minst på nivå 3.

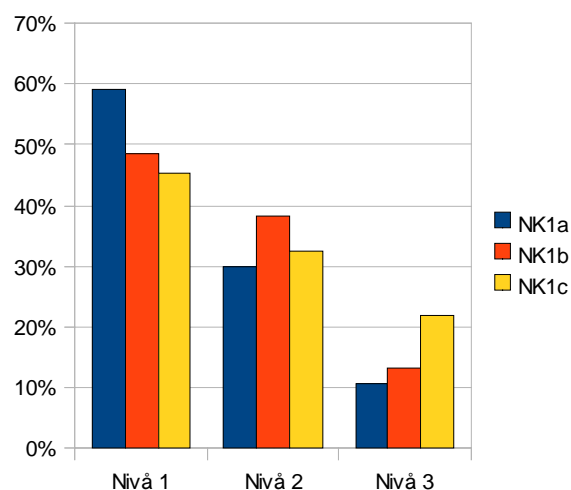


Diagram 3: Andel uppgifter per nivå i Geometri. Natur & Kultur.

Ser man till uppgifternas innehåll finns det en del uppgifter i geometri som är gemensamma mellan teoriavsnitten i Natur & Kulturs böcker, främst om man jämför böckerna två och två. 68 uppgifter är gemensamma mellan *NK1a* och *NK1b* och ytterligare 13 uppgifter är gemensamma mellan *NK1b* och *NK1c*. Endast fem uppgifter är gemensamma mellan alla böcker. Detta innebär att 80 % av uppgifterna i teoriavsnittet i *NK1a* är gemensamma med uppgifter i någon av de andra böckerna. För *NK1b* är 44 % gemensamt och för *NK1c* endast 10 %. Anmärkningsvärt är att tolv uppgifter som är gemensamma mellan böcker har graderats till olika nivåer i olika böcker. Det gäller tre uppgifter som graderats till en högre nivå i *NK1a* och *NK1b* än i *NK1c* och sex uppgifter som har graderats till en högre nivå i *NK1b* än i *NK1c*. I samtliga av dessa fall har alltså uppgifterna graderats till en lägre svårighetsgrad i *NK1c* jämfört med de övriga böckerna. Dock finns det även två uppgifter som bryter mönstret genom att de har graderats till en högre nivå i *NK1b* än i *NK1a*.

Det finns även exempel på uppgifter som har en högre abstraktionsgrad i *NK1c* än i de båda övriga böckerna. Ett exempel är en uppgift där man i *NK1a* och *NK1b* ska ta reda på hur många procent av den svenska flaggan som är gul genom att beräkna arean av flaggans blå fält och det gula korset. I uppgiften är måtten på flaggan beskrivna med siffrorna 24, 48 och 60 (Alfredsson m.fl. 2011a:215). I *NK1c* är uppgiften att man genom liknande beräkningar ska ”Visa att 30 % av flaggan är gul” (Alfredsson m.fl. 2011c:159), men här anges måtten med variablerna a , $2a$ och $4,5a$. När måtten anges i variabler istället för siffror ökar uppgiftens abstraktionsgrad och därmed svårighetsgraden.

I Bonniers böcker är det totala antalet graderade uppgifter i geometri 145 i *B1a*, 188 i *B1b* och 198 i *B1c*. Antalet uppgifter i böckerna är därmed ganska lika i *B1b* och *B1c*, medan *B1a* har ungefär 25 % färre uppgifter. I diagram 4 redovisas hur övningsuppgifterna i Bonniers böcker är fördelade procentuellt på de olika nivåerna 1, 2 och 3. Som synes i diagrammet är andelen uppgifter på olika nivåer ganska jämt fördelade mellan *B1b* och *B1c*. Flest uppgifter finns på nivå 1, något färre på nivå 2 och minst på nivå 3. I *B1a* är majoriteten (68 %) av uppgifterna på nivå 1, 23 % på nivå 2 och endast 8 % på nivå 3.

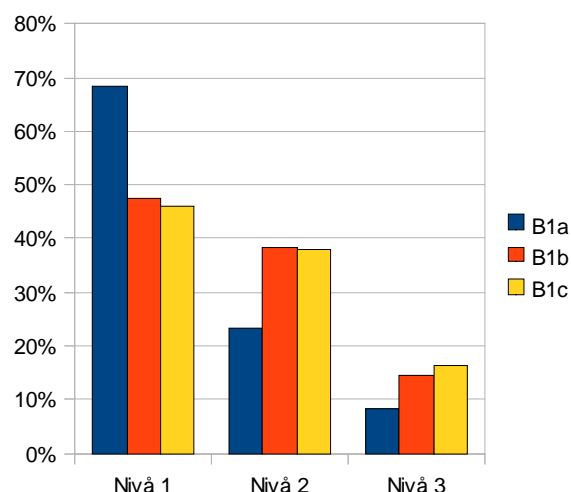


Diagram 4: Andel uppgifter per nivå i Geometri. Bonnier utbildning.

Det finns 55 uppgifter som är gemensamma i teori och uppgifter-avsnitten i *B1b* och *B1c*. För *B1b* innebär det 38 % av uppgifterna och för *B1c* 35 %. Liksom i sannolikhet och statistik finns det inga gemensamma uppgifter mellan *B1a* och de övriga böckerna, men det finns exempel på liknande uppgifter. Jag har valt att jämföra uppgifter i *B1a* med de i *B1b*, eftersom de behandlar fler gemensamma delmoment i geometri än *B1a* och *B1c*. Jämför man uppgifterna i *B1a* med de i *B1b* finns det en del skillnader i hur uppgifterna har graderats. Ett exempel gäller när arean av en oregelbunden figur ska beräknas. Man måste då dela upp figuren i flera delar, beräkna arean för varje del och sedan lägga samman resultaten. I *B1a* återfinns sådana uppgifter (som kräver beräkningar i flera steg) endast på nivå 2, medan de i *B1b* återfinns redan på nivå 1. Samma sak gäller när volym av geometriska kroppar ska beräknas. På nivå 1 i *B1a* återfinns endast uppgifter där man ska beräkna volymen på en given kropp, och på sin höjd omvandla enheten på svaret. På nivå 2 finns sedan uppgifter där man till exempel ska beräkna volymen på en kropp och sedan avgöra hur många sådana kroppar det får plats i en större kropp. Ett exempel är en uppgift där man ska beräkna volymen av en foderskopa och sedan avgöra hur många skopor som behövs för att fylla en 10-liters påse (Viklund m.fl. 2011:193). I *B1b* återfinns liknande uppgifter redan på nivå 1. Ett exempel är en uppgift där man har en kub med sidan 32 cm och ska avgöra hur många kuber med sidan 2 cm som kan tillverkas av den stora kuben (Szabo m.fl. 2011b:275).

5.5.3 Summering

Det totala antalet uppgifter i *Sannolikhet och statistik* är i stort sett lika i Natur & Kulturs böcker. Ser man till hur uppgifterna fördelar sig på de olika nivåerna 1, 2 och 3 har alla böcker det gemensamt att det finns flest uppgifter på nivå 1, näst flest på nivå 2 och minst på nivå 3. *NK1a* har dock en större andel uppgifter på nivå 1 än de övriga böckerna och *NK1c* har en större andel uppgifter på nivå 3. Många av uppgifterna är gemensamma mellan böckerna, men några gemensamma uppgifter har graderats till olika nivåer i de olika böckerna. I samtliga fall har uppgifterna då graderats till en lägre svårighetsgrad i *NK1c* än i övriga böcker. Det finns även exempel på uppgifter som liknar varandra, men där abstraktionsgraden är lägre i *NK1a* än i *NK1b* och *NK1c*.

I Bonniers böcker är det totala antalet uppgifter i *Sannolikhet och statistik* högst i *B1b*, näst högst i *B1c* och lägst i *B1a*. I samtliga av Bonniers böcker finns det, liksom i alla Natur & Kulturs böcker, flest uppgifter på nivå 1, näst flest på nivå 2 och minst på nivå 3. Uppgifterna är ganska jämt fördelade när det gäller *B1b* och *B1c*. *B1a* har däremot en avsevärt högre andel

uppgifter på nivå 1, avsevärt lägre andel uppgifter på nivå 2 och en något lägre andel på nivå 3 än övriga böcker. Av undersökningen framgår även att det finns en tendens till att uppgifter på samma nivå har en lägre svårighetsgrad i *B1a* än i de andra böckerna. Det finns även exempel på att uppgifter är mer tillrättalagda i *B1a*.

I *Geometri* finns det stora skillnader i det totala antalet uppgifter i Natur & Kulturs böcker. De är flest i *NK1c*, något färre i *NK1b* och minst i *NK1a*. Ser man till andelen uppgifter på de olika nivåerna finns fler uppgifter på nivå 1 i *NK1a*, fler uppgifter på nivå 2 i *NK1b* och fler uppgifter på nivå 3 i *NK1c* än i de övriga böckerna. Gemensamt för alla böcker är att flest uppgifter finns på nivå 1, något färre på nivå 2 och minst på nivå 3. Liksom i *Sannolikhet och statistik* finns exempel på uppgifter som är gemensamma mellan böckerna men som graderats till olika nivåer. Trenden är att uppgifter markeras till en lägre svårighetsgrad i *NK1c* än i övriga böcker. Det finns även exempel på liknande uppgifter som har en högre abstraktionsgrad i *NK1c* än i övriga böcker.

I Bonniers böcker är det totala antalet uppgifter i *Geometri* högst i *B1c*, något lägre i *B1b* och markant lägre i *B1a*. Liksom i *Sannolikhet och statistik* är uppgifterna på de olika nivåerna jämt fördelade i *B1b* och *B1c*. *B1a* däremot, har en avsevärt högre andel uppgifter på nivå 1, avsevärt lägre andel uppgifter på nivå 2 och en något lägre andel på nivå 3 än övriga böcker. I undersökningen framgår även att uppgifter som beräknas på liknande sätt har graderats till en lägre nivå i *B1b* än i *B1a*.

5.6 Sammanfattning

I det centrala innehållet i *Matematik 1a*, *1b* och *1c* framgår att det finns stora likheter mellan kurs *1b* och *1c*, medan *1a* skiljer sig mot de övriga kurserna genom många egna mål. Samma sak gäller för kursernas kunskapskrav. De är helt gemensamma mellan *1b* och *1c*, medan *1a* skiljer sig mot de övriga kurserna bland annat genom att kunskaperna ska sättas i relation till karaktärsämnen. I analysen har två underrubriker till kursernas centrala innehåll studerats. *Sannolikhet och statistik* där innehållet som ska behandlas är likt mellan kurserna och *Geometri* där innehållet skiljer sig mycket åt.

I analysen av delmoment i *Sannolikhet och statistik* framgår att mycket är likt mellan innehållet i böckerna, precis som i det centrala innehållet. Alla böcker i undersökningen behandlar de områden som står med i det centrala innehållet för respektive kurs. I *1a*-böckerna behandlas dock vissa områden mer ytligt, detta blir tydligast i *Slumpförsök i flera steg*. I *1a*-böckerna från båda förlagen ställs även stundtals mindre krav på förkunskaper, språket är mer vardagligt och vissa delmoment behandlas mer ytligt än i *1b*- och *1c*-böckerna.

I analysen av uppgifter i *Sannolikhet och statistik* framgår att andelen uppgifter på nivå 1 är högre i *1a*-böckerna än i de övriga böckerna. Det finns även exempel på att uppgifterna är mer tillrättalagda (Bonnier) och att abstraktionsgraden är lägre (Natur & Kultur) i *1a*-böckerna. I Natur & Kulturs böcker finns även uppgifter som graderats till en lägre nivå i *NK1c* än i de andra böckerna. *NK1c* har även en högre andel uppgifter på nivå 3 än de andra två böckerna från förlaget.

I analysen av delmoment i *Geometri* framgår att alla läroböcker behandlar de områden som finns beskrivna i det centrala innehållet för respektive kurs. I *1b*- och *1c*-böckerna från båda förlagen finns exempel på att även områden som inte står specifikt beskrivna i det centrala innehållet behandlas. Detta är vanligast i *NK1c*. I *1a*-böckerna behandlas inga områden utöver de som står beskrivna i det centrala innehållet. I Natur & Kulturs böcker finns exempel på att

det finns en stigande progression mellan böckerna, denna är lägst i *NK1a*, något högre i *NK1b* och högst i *NK1c*. Det finns exempel som visar att ett mer vardagligt språk används i *NK1a* än i de övriga böckerna, och även exempel som visar på ett mer vardagligt språk i *NK1b* än i *NK1c*. I Bonniers böcker finns inga större skillnader i de gemensamma delmomenten i *B1b* och *B1c*. *B1a* är däremot mer kortfattad till innehållet i teoriavsnitten och matematiska begrepp beskrivs mindre generellt än i *B1b* och *B1c*.

I analysen av uppgifter i *Geometri* framgår liksom i *Sannolikhet och statistik* att andelen uppgifter på nivå 1 är högre i *1a*-böckerna än i de andra böckerna. I *Natur & Kulturs* böcker finns det exempel på uppgifter som graderats lägre, eller har en högre abstraktionsgrad i *NK1c* än i *NK1a* och *NK1b*. I Bonniers böcker har inga skillnader mellan *B1b* och *B1c* upptäckts, däremot finns exempel på likartade uppgifter som har graderats till en lägre nivå i *B1b* än i *B1a*.

6. Slutdiskussion

Av analysen framgår att det finns stora likheter i det centrala innehållet i *Matematik 1b* och *1c*, medan *1a* skiljer sig mot de övriga kurserna. Vad gäller kunskapskraven är de gemensamma för *1b* och *1c* medan *1a* även här skiljer sig mot övriga kurser. I analysen av läromedel kan man därför förvänta sig att läroböckerna för kurs *1a* ska skilja sig mot övriga läroböcker, vilket också framgår av analysen. I *1a*-böckerna från båda förlagen ställs exempelvis stundtals mindre krav på förkunskaper, språket är mer vardagligt och vissa delmoment behandlas mer ytligt och kortfattat än i *1b*- och *1c*-böckerna. Dessutom graderas en del uppgifter i båda förlagens *1a*-böcker till en högre nivå och andelen uppgifter på nivå 1 är markant högre än i de andra böckerna. Alla dessa skillnader bidrar till att innehållet i *1a*-böckerna når en lägre matematisk nivå än de övriga kurserna. Detta är helt befogat om man ser till den litteratur (t.ex. Skolverket 2003 & 2010a) som fastslår att den tidigare inledande kursen *Matematik A* har varit för svår för många på de yrkesförberedande programmen. Kurs *1a* ska även enligt Skolverket (2010b) ha en lägre abstraktionsnivå än de övriga kurserna, vilket analysen av språket i delmoment och uppgifter visar exempel på i läroböckerna.

Det är alltså helt i sin ordning att den matematiska nivån är lägre i *1a*-böckerna än i de övriga böckerna. Det finns dock en risk om innehållet och uppgifterna hamnar på en för enkel nivå och det är att böckerna inte blir tillräckligt utmanande för de elever i kurs *1a* som strävar efter ett högre betyg. Därför anser jag det oroväckande att andelen uppgifter på nivå 3 är så låg i *1a*-böckerna. Det är klart att det finns ett behov för många uppgifter på nivå 1 för att de elever som till exempel har låga förkunskaper ska klara kursen. Men även de duktiga eleverna behöver stimuleras, vilket jag inte anser att de gör i full utsträckning. Ser man till det totala antalet uppgifter så är det lägre i *1a*-böckerna än i övriga böcker. Detta får till följd att det totalt sett finns mycket färre uppgifter på nivå 3 i *1a*-böckerna.

Att uppgifter graderas lägre i *1a*-böckerna än i övriga böcker behöver däremot inte vara så oroväckande, eftersom kunskapskraven är delvis lägre i *1a*. Men att uppgifter i *Natur & Kulturs* böcker graderas olika i *NK1b* och *NK1c*, är jag däremot tveksam till. Eftersom kurserna har samma kunskapskrav borde uppgifterna rimligen graderas lika i båda böckerna. Andelen uppgifter på nivå 3 är dessutom redan högre i *NK1c* än i *NK1b* och när uppgifter som ligger på nivå 2 i *NK1c* graderas till nivå 3 i *NK1b* innebär det att det totalt sett finns ännu färre uppgifter på hög nivå i *NK1b*. Detta är oroväckande eftersom det innebär att duktiga elever som läser *1b*-kursen riskerar att inte stimuleras tillräckligt för att nå de högre betygen. Naturligtvis kan det finnas ett större behov för fler uppgifter på en grundläggande nivå i både kurs *1a* och *1b* än i *1c*. Detta med tanke på att elevernas förkunskaper ofta är bättre på teknik-

och naturvetenskapliga programmet. Men jag anser att det vore bäst om böckerna i *1a* och *1b* inte har fler uppgifter på en grundläggande nivå på bekostnad av uppgifter på högre nivå. Det ena bör alltså inte utesluta det andra.

I analysen framgår att *1a*-böckerna endast behandlar delmoment som är en del av det centrala innehållet för kursen. Det finns även flera exempel på att delmoment behandlas mer kortfattat och ytligt jämfört med *1b*- och *1c*-böckerna. Att det förhåller sig på detta sätt i geometriavsnittet ser jag inte som särskilt konstigt eftersom kurs *1a* ska behandla mindre av geometri än övriga kurser (se stycke 3.1). Men att det förhåller sig på detta sätt även i sannolikhet och statistik kan diskuteras eftersom det centrala innehållet där är i stort sett identiskt mellan kurserna. Framförallt är det området *Slumpförsök i flera steg* som behandlas mer ytligt genom färre delmoment i *1a*-böckerna. Risken är att eleverna ju färre delmoment som behandlas får desto svårare att skapa en generell förståelse för matematiken. Jag ser därför ingen anledning till att området ska behandlas alltför olik mellan böckerna när det centrala innehållet är detsamma.

I *1b*- och *1c*-böckerna finns exempel på att delmoment som inte är specifikt angivna av det centrala innehållet behandlas. Vanligast är detta i *NK1c*. Det finns naturligtvis ingenting som hindrar att även delmoment som inte står med i det centrala innehållet behandlas i undervisningen. Skolverket (2011) uppmanar däremot lärare att komplettera det centrala innehållet vid behov. Men det finns en risk med att ta med för många delmoment i böckerna, åtminstone om lärare och elever låter läroböckerna stå för tolkningen av styrdokumentet som visats i Skolverkets undersökning (2003). I sådana fall kan det bli svårt att rent tidsmässigt hinna med ett så omfattande kapitel som geometrikapitlet i *NK1c*. Här anser jag att Bonnier i *B1c* har lyckats finna en bättre balans mellan delmoment som motiveras och inte motiveras av det centrala innehållet i kurs *1c*.

I analysen har skillnader i den sociala kontexten mellan böckerna fått stå i fokus. Det är tydligt att det finns en skillnad i elevsyn mellan de olika programmen. Man förväntar sig att eleverna är ”svagare” i matematik på de yrkesförberedande programmen och ”starkare” på de högskoleförberedande programmen. Allra starkast är eleverna på teknik- och naturprogrammen (se t.ex. Skolverket 2003 och Matson 2009). Jag anser att analysen även visar att denna elevsyn är hälsande i de aktuella läroböckerna. Troligtvis är elevsynen en bidragande faktor till att böckerna visar på stora skillnader i den sociala kontexten. Dessa är skillnader som ett mer vardagligt språk i *1a*-böckerna och högre abstraktionsnivå i de övriga böckerna. Jag anser även att det är skillnader i den sociala kontexten, det vill säga elevsynen, som är grunden till att det överhuvudtaget finns olika inledande kurser. Eftersom elever på olika program har olika behov när det gäller matematik så är uppdelningen inte fel i sig, men jag anser att elevsynen på de yrkesförberedande programmen är oroväckande. Det blir snarast en etisk fråga där det gäller att inte dra alla över en kam. Man får alltså inte glömma att det även på de yrkesförberedande programmen kan finnas elever med fallenhet för matematik och som behöver stimuleras till att nå de högre betygen. Således får inte läroböckerna i *1a*-kursen bli för förenklade, eftersom det vore diskriminerande för dessa elever.

Som nämnts ovan anser jag att Bonnier har lyckats bättre än Natur & Kultur att i sin *1c*-bok finna en balans mellan delmoment som motiveras och delmoment som inte motiveras av kursens centrala innehåll. Jämför man Natur & Kulturs tre böcker anser jag att skillnaden mellan böckerna i mångt och mycket handlar om att exkludera eller inkludera delmoment. Precis som Johansson (2003) i sin undersökning menar att skillnaden mellan böckerna i allmän och särskild kurs främst skiljs åt genom att vissa begrepp inkluderas i särskild kurs men exkluderas i allmän kurs. På samma vis har näst intill inget delmoment exkluderats i

NK1c, men desto fler i *NK1a*. I Bonniers *1b*- och *1c*-böcker är skillnaderna däremot motiverade av kursernas centrala innehåll, när de gäller vilka delmoment som inkluderas eller exkluderas.

6.1 Konsekvenser för läraryrket

En konsekvens för läraryrket som framgår av undersökningen är att man som lärare måste vara medveten om att läroboken inte alltid är en direkt tolkning av styrdokumentet. Undervisar man i kurs *1a* kan man till exempel behöva komplettera läroboken med fler delmoment och fler uppgifter på högre nivå för att duktiga elever ska stimuleras att nå ett högre betyg. Undervisar man i kurs *1b* kan man också få komplettera med fler svåra uppgifter till duktiga elever. Vid behov kan man även välja bort vissa delmoment som inte motiveras av kursens centrala innehåll. Även om man undervisar i *1c* kan man vid behov behöva välja bort delmoment som inte motiveras av kursens centrala innehåll. Att man som lärare har ett ansvar att själv vara medveten om det centrala innehållet i den kurs man undervisar i borde vara en självklarhet. Men jag anser att det är viktigt att påpeka detta eftersom undersökningar (t.ex. Skolverket 2003) visar att både lärare och elever ofta ser läroboken som en direkt tolkning av styrdokumentet. Det är alltså viktigt att som lärare vara medveten om att läroböckerna endast är ett potentiellt förverkligande av styrdokumentet (Schmidt m.fl. 1997). Det är även viktigt att påpeka detta för eleverna för att kunna hjälpa dem att avgöra vilka delmoment som är viktigast för att ta del av kursens centrala innehåll och för att nå kunskapskraven.

Bremner (2003) menar att skolan styrs av formella och informella styrmedel. Den tidigare inledande matematikkursen på gymnasiet, *Matematik A*, kan sägas ha styrts av samma formella styrmedel (gemensam kursplan som dock skulle anpassas till respektive program) på alla gymnasieprogram, men av olika informella styrmedel (t.ex. elevers olika förkunskaper och skillnader i lärares elevsyn). Förmodligen kommer kurserna *1a*, *1b* och *1c* även fortsättningsvis styras av olika informella styrmedel, men det spelar inte längre lika stor roll eftersom de nu styrs av olika formella styrmedel. I Johanssons läromedelsundersökning (2003) framgår att det finns en risk att lärarna fortsätter att undervisa som förr trots nya läroböcker och kursplaner. Detta tror jag blir den stora utmaningen för många lärare. Det gäller att försöka undvika att fortsätta undervisa på samma sätt som förr, och istället inse och anpassa sig efter att det nu finns tre olika kurser. Speciellt viktigt är det att se att kunskapskraven skiljer sig åt mellan kurs *1a* och de båda övriga kurserna. Detta innebär rent teoretiskt att elever som läser olika kurser, men uppvisar liknande kunskaper kan få olika betyg. Det gäller alltså som lärare att lägga undan sina gamla föreställningar om vilka kunskaper som leder till ett visst betyg, och anpassa sig till det nya systemet. Det är en självklarhet i teorin att låta de formella styrmedlen styra, men i praktiken är det inte lika lätt att inte påverkas också av de informella styrmedlen. En konsekvens för läraryrket när det gäller de nya matematikkurserna *1a*, *1b* och *1c* är således att man måste våga anta utmaningen och låta de formella styrmedlen styra och inte de informella.

7. Referenslista

- Alfredsson, Lena, Erixon, Patrik & Heikne, Henrik (2011a). *Matematik 5000 1a röd*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Alfredsson, Lena, Bråting, Kajsa, Erixon, Patrik, & Heikne, Henrik (2011b). *Matematik 5000 1b*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Alfredsson, Lena, Bråting, Kajsa, Erixon, Patrik, & Heikne, Henrik (2011b). *Matematik 5000 1c*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Bremner, Niklas (2003). *Matteboken som redskap och aktör. En studie av hur derivata introduceras i svenska läroböcker 1967-2002*. (Licentiatavhandling). Stockholm: Lärarhögskolan.
- Johansson, Bo & Svedner, Per Olov (2006). *Examensarbetet i lärarutbildningen. Undersökningsmetoder och språklig utformning*. Uppsala: Kunskapsföretaget i Uppsala AB.
- Johansson, Monica (2003). *Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum*. (Licentiate thesis). Luleå: Department of Mathematics, Luleå University of Technology.
- Marie, GR Utbildning Läromedel. (2011, 24 oktober). Personlig kommunikation.
- Matson, Annemarie (2009). *Matematik – för skolan eller livet? En studie om hur Matematik A anpassas till olika gymnasieprogram*. (Examensarbete i lärarutbildningen). Skövde: Högskolan Skövde.
- Myndigheten för skolutveckling (2008). *Mer än matematik – om språkliga dimensioner i matematikuppgifter*. Stockholm: Liber.
- Nordstedts. *Nordstedts engelska ord*. [www]. Hämtat från <http://www.ord.se/oversattning/engelska/?s=curriculum&l=ENGsVE>. Hämtat 2 december 2011.
- Pepin, B, & Haggarty, L (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: a way to understand teaching and learning cultures. *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik*, 33(5), sid 158-175. Hamburg: Springer.
- Regeringen (2009). *Regeringens proposition 2008/09:199. Högre krav och kvalitet i den nya gymnasieskolan*. Stockholm: Regeringen
- Schmidt, W.h, McKnight, C.C, Valverde, G.A, Houand, R.T, & Wiley, D.E (1997). *Many visions, many aims: a cross-national investigation of curricular intentions in school mathematics* (Vol. 1). Dordrecht: Kluwer.
- Skolverket (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik* (No. 221). Stockholm: Statens skolverk.
- Skolverket (2010a). *Redovisning av uppdrag avseende examensmål och ämnesplaner för gymnasieskolan m.m. (U2009/2114/G, U2009/5688/G) samt tillägg till uppdraget (U2010/3157/G)*. Stockholm: Statens skolverk.
- Skolverket (2010b). Bilaga 1. Gymnasiegemensamma ämnen. *Redovisning av uppdrag avseende examensmål och ämnesplaner för gymnasieskolan m.m. (U2009/2114/G, U2009/5688/G) samt tillägg till uppdraget (U2010/3157/G)*. Stockholm: Statens skolverk.
- Skolverket (2011). *Gymnasieskola 2011*. Stockholm: Statens skolverk.
- Skolverket. *Ämnesplaner och kurser för gymnasieskolan 2011. Ämne – Matematik*. [www]. Hämtat från

http://www.skolverket.se/forskola_och_skola/gymnasieutbildning/2.2954/amnesplaner_och_kurser_for_gymnasieskolan_2011/subject.htm?subjectCode=MAT. Hämtad 21 november 2011.

Szabo, Attila, Larson, Niclas, Viklund, Gunilla, Dufåker, Daniel & Marklund, Mikael (2011b). *Matematik origo 1b*. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.

Szabo, Attila, Larson, Niclas, Viklund, Gunilla, Dufåker, Daniel & Marklund, Mikael (2011c). *Matematik origo 1c*. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.

Viklund, Gunilla, Gustafsson, Birgit & Norberg, Anna (2011). *Matematik 1a Grön*. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.

8. Bilagor

8.1 Bilaga 1. Centralt innehåll i Geometri och Sannolikhet och statistik i Matematik 1a. (Utdrag ur Skolverket [www]).

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Geometri

- Egenskaper hos och representationer av geometriska objekt, till exempel ritningar, praktiska konstruktioner och koordinatsystem.
- Geometriska begrepp valda utifrån karaktärsämnenas behov, till exempel skala, vektorer, likformighet, kongruens, sinus, cosinus, tangens och symmetrier.
- Metoder för mätning och beräkning av storheter som är centrala för karaktärsämnena.
- Enheter, enhetsbyten och behandling av mätetal som är centrala för karaktärsämnena samt hur man avrundar på ett för karaktärsämnena relevant sätt.

Sannolikhet och statistik

- Beskrivande statistik med hjälp av kalkylprogram samt granskning av hur statistiska metoder och resultat används i samhället och i yrkeslivet.
- Begreppen beroende och oberoende händelser samt metoder för beräkning av sannolikheter vid slumpförsök i flera steg med exempel från spel och risk- och säkerhetsbedömningar.

8.2 Bilaga 2. Centralt innehåll i Geometri och Sannolikhet och statistik i Matematik 1b. (Utdrag ur Skolverket [www]).

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Geometri

- Begreppet symmetri och olika typer av symmetriska transformationer av figurer i planet samt symmetriers förekomst i naturen och i konst från olika kulturer.
- Representationer av geometriska objekt och symmetrier med ord, praktiska konstruktioner och estetiska uttryckssätt.
- Matematisk argumentation med hjälp av grundläggande logik inklusive implikation och ekvivalens samt jämförelser med hur man argumenterar i vardagliga sammanhang och inom olika ämnesområden.
- Illustration av begreppen definition, sats och bevis, till exempel med Pythagoras sats och triangelns vinkelsumma.

Sannolikhet och statistik

- Granskning av hur statistiska metoder och resultat används i samhället och inom vetenskap.

- Begreppen beroende och oberoende händelser samt metoder för beräkning av sannolikheter vid slumpförsök i flera steg med exempel från spel och risk- och säkerhetsbedömningar.

8.3 Bilaga 3. Centralt innehåll i Geometri och Sannolikhet och statistik i Matematik 1c. (Utdrag ur Skolverket [www]).

Centralt innehåll

Undervisningen i kursen ska behandla följande centrala innehåll:

Geometri

- Begreppen sinus, cosinus och tangens och metoder för beräkning av vinklar och längder i rätvinkliga trianglar.
- Begreppet vektor och dess representationer såsom riktad sträcka och punkt i ett koordinatsystem.
- Addition och subtraktion med vektorer och produkten av en skalär och en vektor.
- Matematisk argumentation med hjälp av grundläggande logik inklusive implikation och ekvivalens samt jämförelser med hur man argumenterar i vardagliga sammanhang och inom naturvetenskapliga ämnen.
- Illustration av begreppen definition, sats och bevis, till exempel med Pythagoras sats och triangelns vinkelsumma.

Sannolikhet och statistik

- Granskning av hur statistiska metoder och resultat används i samhället och inom vetenskap.
- Begreppen beroende och oberoende händelser samt metoder för beräkning av sannolikheter vid slumpförsök i flera steg med exempel från spel och risk- och säkerhetsbedömningar.